CARLO M. CIPOLLA

VELIERI E CANNONI D'EUROPA SUI MARI DEL MONDO

STORIA E DOTTRINE ECONOMICHE

U.T.E.T.

CARLO M. CIPOLLA

VELIERI E CANNONI D'EUROPA SUI MARI DEL MONDO

UNIONE TIPOGRAFICO-EDITRICE TORINESE

CC BY NC ND

Titolo originale: *Guns and Sails in the early phase of European expansion 1400-1700.*
© Collins Sons & Co. Ltd. 14 St. Jame's Place London, S.W. 1.
Traduzione di Franco Praussello.

PREFAZIONE

Personalmente sono un pacifista inveterato: pur riconoscendo che guerre e rivoluzioni sono un modo di sistemare gli affari umani, sono incline a ritenere che siano un modo rustico e irrazionale. Sono anche un pessimo marinaio, e se metto piede a bordo di una nave dopo pochi minuti muoio letteralmente di nausea. La prima persona quindi ad essere fortemente sorpresa di aver scritto un libro intitolato « Vele e Cannoni » *(questo era il titolo dell'opera nell'originale edizione inglese) sono io, e i lettori possono star certi che il libro non è nè dominato da richiami freudiani per le armi nè viziato da un amore ancestrale per l'acqua salata. Il libro è stato scritto semplicemente perchè, nello studio della storia dell'inizio dell'èra moderna, ad onta dei miei gusti e delle mie inclinazioni personali, fui costretto dall'evidenza delle cose a riconoscere il ruolo decisivo giocato da vele e da cannoni.*

Come ebbe a scrivere il prof. Panikkar, « i 450 anni che iniziarono con l'arrivo di Vasco da Gama a Calcutta (nel 1498) e terminarono col ritiro delle truppe britanniche dall'India nel 1947 e delle flotte europee dalla Cina nel 1949 presentano una singolare unità nei loro aspetti fondamentali. Questi aspetti sono il predominio delle potenze marittime europee sulle masse della terraferma asiatica e il dominio che l'Europa venne a esercitare sugli Oceani ». L'« èra di Vasco da Gama » è oggi terminata. La nostra generazione è testimone della sua fine e dell'inizio di un'èra nuova. Cosa ci attenda non sappiamo. Ma ci troviamo in buona

posizione per guardarci indietro e cercar di capire cosa l'« èra di Vasco da Gama » abbia significato.

Il lavoro di ricerca che è alla base di questo libro copre la maggior parte delle zone abitate del globo ed abbraccia più di tre secoli. L'abbondanza del materiale storico sarebbe stata eccessiva per uno studioso singolo. Ho quindi dovuto domandare aiuto a molti colleghi ed amici. L'aiuto è stato così generoso ed essenziale che il libro, per molti aspetti, è più il prodotto di uno sforzo comune che il frutto delle fatiche di una sola persona. Se sulla copertina compare un solo nome, ciò è dovuto al fatto che c'è un solo responsabile degli errori che il libro contiene, e questi è la persona che ha deciso di darli alle stampe.

Il Ministero Italiano della Pubblica Istruzione e la Facoltà di Economia dell'Università di Torino, cui avevo allora l'onore di appartenere, furono così compiacenti da concedermi un congedo per la preparazione del libro. Le università di Lund e di Göteborg mi invitarono cortesemente in Isvezia per un semestre. Durante la mia visita in Isvezia fui colpito da molte cose, ma soprattutto dalla gentilezza e dalla generosità dei miei colleghi ed amici degli istituti di storia economica di Göteborg, Lund, Stoccolma e Uppsala. Molto devo ai professori A. Attman, O. Bjurling, E. F. Söderlund e al dottor G. Utterström. Particolarmente obbligato sono verso gli amici dr. L. Jörberg e K. Olsson di Lund, che mi fornirono il loro aiuto mentre ero alle prese con testi e documenti svedesi. I miei ringraziamenti vanno anche a R. Adamson, I. Nygren, I. Svensson, K. Bengmark, O. Cederlöf, Mrs. I. Schiller. In Uppsala G. Fredin sottopose alla mia attenzione i documenti dell'amministrazione Cronberg su cui stava lavorando. Dal Belgio ricevetti l'aiuto di F. L. Ganshof, A. Arnould, J. Bovesse e E. Helin. La professoressa Virginia Rau di Lisbona e il dr. Jorge Nadal di Barcellona mi rifornirono di materiale spagnolo e portoghese. Miss A. M. Millard consultò per mio conto vari documenti dell'Archivio di Stato di Londra. All'università di California sfruttai a fondo quanti ebbero la disavventura di essere miei amici o di cadere nel mio raggio d'azione: tra gli altri Gregory Grossman, il compianto dr. T. A. Hsia,

R. G. Irwin, D. M. Brown, e M. Desai. Estremamente efficiente nelle mie attività parassitarie, sfruttai anche alcuni dei miei studenti ormai laureati: il turco I. Sengün, l'egiziano M. A. Loufti, il coreano S. Y. Kwack, gli americani Miss. P. H. Cottingham, R. A. Pollmann, R. W. Roehl, J. R. Schauer, S. L. Lanfranco e W. H. Sewell.

Tra coloro che mi aiutarono nella ricerca devo anche ricordare il dr. F. Dahl della biblioteca universitaria di Lund, Miss Raquel Pousão Lopes, il dr. Alberto Iria, direttore dell'Archivio Storico Ultramarino di Lisbona, il dr. Yurii Klokman dell'Accademia delle Scienze dell'U.R.S.S. (Mosca), il prof. C. Poni, Ph. Grierson, R. Ollard, e la mia segretaria Franca Zennaro.

J. Guthrie fu tanto paziente e gentile da leggere i due capitoli principali del libro e una gentile signora, Ora Gregory, ebbe la pazienza di leggersi tutto il manoscritto. Ambedue migliorarono notevolmente il mio claudicante inglese. A tutti estendo l'espressione della mia gratitudine.

INDICE

Prefazione	*Pag.*	v
Introduzione	»	3
Capitolo I – La scena europea . . .	»	9
Capitolo II – Cannoni e velieri oltremare .	»	72
Conclusione .	»	111
Appendice I .	»	127
Ringraziamento .	»	135
Bibliografia .	»	137
Indice analitico .	»	153

INDICE DELLE TAVOLE

1, Il « cannone » del manoscritto de Millimete. – 2, Il manoscritto fiorentino. – 3, Mons Meg. – 4, I cannoni dei Dardanelli; un cannone Moghul . . . . . *Pag.* 16

5, Cannoni del tempo di Enrico VIII. – 6, Fonderia a Julita. – 7, Il *Wasa* . . . . . » 48

8, Mercanti di cannoni. – 9, *Regementsstycke* svedese. – 10, L'imbarco di Enrico VIII. – 11, 12, Guerra marittima nel Mediterraneo e nell'Atlantico . . . . . » 72

13, Velieri e galere nel porto di Genova . » 80

14-17, Cannoni cinesi . . . . . » 96

18, Giunca da guerra. – 19, Vascello da guerra elisabettiano. – 20, Sogno cinese . . . . . » 112

VELIERI E CANNONI D'EUROPA SUI MARI DEL MONDO

INTRODUZIONE

Il 28 maggio 1453 i turchi entravano in Costantinopoli. Tutta l'Europa fremette sopraffatta da sorpresa e sgomento. « Una cosa terribile a dirsi e da deplorarsi da quanti hanno in sè un barlume di umanità, e specie dai cristiani » – scrisse il cardinal Bessarione a Francesco Foscari, doge di Venezia –. « Una città così fiorente, con un impero così vasto, con uomini tanto illustri e famiglie celeberrime e antichissime, una città così prospera, la capitale dell'intera Grecia, lo splendore e la gloria dell'Oriente, la scuola delle belle lettere, l'asilo di tutte le cose civili, è stata presa, depredata, devastata e saccheggiata completamente dai barbari più inumani, dai più selvaggi nemici della fede cristiana, dalle più fiere tra le belve... Grande pericolo minaccia l'Italia, per non parlare di altri paesi, se i violenti assalti di questi ferocissimi barbari non vengono contenuti ».

L'enorme impressione e l'ondata di panico che il fatto provocò in tutta Europa sono facili a capirsi [1]. Ma in sostanza, non v'era assolutamente nulla di nuovo. Nel corso del medioevo l'Europa era vissuta di continuo in modo precario, sempre alla mercè di invasori potenziali. Certo, sul finire del medioevo le

[1] La minaccia turca fu il fatto che più impressionò gli europei del quindicesimo e del sedicesimo secolo. Tra i libri stampati in Francia tra il 1480 e il 1609 quelli relativi ai turchi e all'impero turco furono più del doppio di quelli concernenti le Americhe. Cfr. ATKINSON, *Horizons*, p. 10 (per i titoli completi delle opere citate qui nelle note in maniera abbreviata, cfr. la bibliografia alla fine del volume).

cose non erano così mal messe come agli inizi. I musulmani erano stati scacciati dalla penisola iberica, dalla Francia e dall'Italia meridionali. I vichingi e gli ungari erano stati assimilati. Vasti territori erano stati acquisiti ad est dell'Elba. Tuttavia, l'equilibrio generale di forza non si era spostato a favore dell'Europa, e nel lungo andare gli europei erano rimasti su una precaria difensiva.

Le crociate non devono trarci in inganno. Il successo che caratterizzò le prime fasi dell'attacco europeo fu largamente dovuto alla sorpresa e alla temporanea debolezza e disorganizzazione del mondo arabo. Come il Grousset una volta ebbe a dire, si trattò della « vittoria della monarchia francese sull'anarchia musulmana », ma le forze musulmane si riorganizzarono e gli europei dovettero ritirarsi prontamente [2].

All'aggressività e alla capacità di espansione che l'Occidente dimostrò dopo l'undicesimo secolo sul piano commerciale, non corrispose nulla di simile sul piano politico e militare. Il disastro di Wahlstatt nel 1241 dimostrò in maniera drammatica che l'Europa era militarmente incapace di far fronte alla minaccia mongola [3]. Se l'Europa non fu invasa lo si dovette alla morte del capo mongolo (morte di Ogödäi, dicembre 1241) e al fatto che i Khan furono più attratti dall'Oriente che dall'Occidente [4]. Nel secolo seguente, la sconfitta cristiana di Nicopolis (1396) mostrò ancora una volta la debolezza militare degli europei di fronte agli invasori orientali. L'Europa si salvò di nuovo grazie a circostanze puramente fortuite: Bāyāzed, il conquistatore, si azzuffò con i mongoli di Timur Leuk (Tamerlano), e un pericolo potenziale eliminò l'altro in modo fortuito e inaspettato. Nel secolo quindicesimo l'Europa era ancora sotto la minaccia dell'attacco turco, e sebbene riuscisse a volte a rallentare l'avanzata del nemico, essa non riuscì mai ad arrestarla del tutto.

Le ragioni della cronica debolezza dell'Europa medioevale sono abbastanza chiare. Per cominciare, gli europei non erano molto

[2] Cfr. LEWIS, *Arabs*, pp. 150-152.
[3] Sulla superiorità militare dei mongoli cfr. SINOR, *Mongols*, pp. 45-46.
[4] Cfr. SINOR, *Mongols*, pp. 46 e 59-61.

numerosi (mai più di cento milioni di persone). Più importante ancora, essi erano divisi ed occupati di continuo a « muoversi guerra gli uni con gli altri, macchiandosi le mani del sangue della loro stessa gente, profanando le loro armi col sangue di altri cristiani». Quando si mettevano insieme eserciti misti, il solo risultato era quello di una confusione generale. Infine, la tecnica militare europea era lungi dall'essere efficiente. L'Europa e più particolarmente l'Europa orientale faceva assegnamento sulla cavalleria pesante, molto pittoresca ma molto poco maneggevole. Come è stato detto, « la nobiltà europea sacrificava tattica e strategia al sogno impossibile di colpire duramente il nemico rimanendo invulnerabile »[5]. Per una ragione o per l'altra, durante tutto il medioevo, la speranza di sopravvivenza dell'Europa continuò a rimanere in larga misura nelle mani di Dio.

Dopo la caduta di Costantinopoli le cose peggiorarono progressivamente. L'avanzata turca continuò possente e apparentemente irresistibile. La Serbia settentrionale fu invasa nel 1459. La Bosnia Erzegovina nel 1463-66. Il Negroponte fu preso ai veneziani nel 1470. L'Albania venne invasa dopo il 1468. « Non vedo niente di buono all'orizzonte », scriveva scoraggiato papa Pio II.

Tuttavia, nel momento stesso in cui i nemici della cristianità sembravano vicini a colpire il cuore stesso dell'Europa, si verificò un cambiamento improvviso e rivoluzionario. Aggirando il blocco turco, alcuni paesi europei si lanciarono all'offensiva sugli oceani a ondate successive. La loro avanzata fu tanto rapida quanto inattesa. In poco più di un secolo, portoghesi e spagnoli prima, olandesi e inglesi più tardi, gettarono le basi della supremazia europea su scala mondiale.

Alcuni decenni fa era di moda sostenere che l'espansione oceanica dell'Europa nella seconda metà del secolo quindicesimo fu la conseguenza dell'avanzata turca che avendo interrotto il traffico

[5] LOT, *Art militaire*, p. 429. Sull'inferiorità della cavalleria pesante occidentale rispetto alla cavalleria leggera orientale cfr. SINOR, *Mongols*, pp. 45-46, e anche le osservazioni del Moryson riportate più avanti nel capitolo II, n. 5, p. 73.

delle spezie spinse l'Europa a cercare le spezie circumnavigando l'Africa. Una tesi del genere era ingenua e inesatta[6]; ma frammisto all'errore si può forse trovare anche un grano di verità. Uno dei modi di guardare alla ricerca europea di vie dirette alle isole delle spezie e alle coste dell'Africa occidentale può essere quello di considerare il fenomeno alla luce della tensione che certamente esistette tra l'espansione economica dell'Europa e il blocco politico e militare che le era imposto.

Comunque, quale che fosse la gravità della tensione, il movente è una cosa e lo strumento mediante il quale si può trasformare il movente in azione concreta ed efficace è una cosa del tutto diversa. Il bisogno di aggirare il blocco musulmano e raggiungere l'Estremo Oriente per via marittima era già sentito nei secoli tredicesimo e quattordicesimo. Ma il fatto che le spedizioni atlantiche dei fratelli Vivaldi e di Jaime Ferrer fallissero, dimostra – se mai ce n'è bisogno – che sebbene vi fossero dei « moventi », i « mezzi » necessari non erano disponibili[7]. Si è anche scritto che gli europei « andarono in Asia animati da una volontà di riuscita che era più forte dei propositi di resistenza degli asiatici » e che in ciò stava la ragione principale del successo europeo[8]. Ma nessuna volontà di riuscita, per quanto forte, è sufficiente per vincere una battaglia se non sono disponibili i mezzi necessari. I fratelli Vivaldi non mancavano certo di « volontà di riuscita », ma la loro galea non era adatta a sfidare gli oceani. Perchè l'Europa del Rinascimento riuscì là dove gli europei dei secoli tredicesimo e quattordicesimo fallirono? Perchè, dopo la fine del quindicesimo secolo, gli europei riuscirono non solo ad aprirsi a forza la strada verso le lontane isole delle spezie, ma anche ad ottenere il controllo di tutte le più importanti rotte marittime e a fondare imperi nei territori d'oltremare? Cosa permise agli europei di compiere l'improvvisa e drammatica transizione da una situa-

[6] Cfr. GODINHO, *Expansão*, pp. 27-40, e GODINHO, *Economia*, pp. 51-68. Per una difesa della vecchia teoria cfr. COLENBRANDER, *Coen*, vol. 6, pp. 10-17.

[7] Cfr. GODINHO, *Découvertes*, pp. 15-20.

[8] Cfr. SANSOM, *Western World*, pp. 68-69, le cui opinioni sono condivise da BOXER, *Portuguese*, pp. 196-197.

zione di difesa incerta ad una situazione di espansione audace ed aggressiva? Perchè ebbe inizio « l'èra di Vasco da Gama »? Nel processo di espansione Europea, l'Inghilterra e l'Olanda acquisirono una supremazia indiscussa sui mari. Gli sviluppi economici e tecnologici che resero possibile l'« èra di Vasco da Gama » contribuirono anche a modificare l'equilibrio di forze europeo? Il primo capitolo di questo libro può offrire materia di riflessione circa quest'ultima domanda. L'intera opera si propone di indagare ciò che rese possibile l'« èra di Vasco da Gama ».

Capitolo I

LA SCENA EUROPEA

1. A partire dai primi decenni del quattordicesimo secolo gli europei iniziarono a far uso di armi da fuoco. Documenti ufficiali fiorentini alludono all'acquisto di « *pilas seu palloctas ferreas et canones de mettallo* » nel 1326 (vedi fig. 2), e dimostrano che a quell'epoca erano già in uso cannoni in bronzo che sparavano palle di ferro. Nel 1327 in Inghilterra vide la luce un manoscritto miniato che conteneva il disegno di ciò che indubbiamente è un'arma da fuoco molto primitiva (vedi fig. 1): sfortunatamente, il testo non fa alcun riferimento all'illustrazione, ma al museo storico di stato di Stoccolma si trova un pezzo che rassomiglia al cannoncino del manoscritto inglese[1]. Queste sono le più antiche testimonianze dell'uso di artiglieria intesa nel senso moderno della parola[2]. Dopo il 1330 i cannoni vennero impiegati sempre più

[1] Sul manoscritto di Millimete e il cannone ivi rappresentato cfr. White, *Medieval Technology*, p. 163. Sul pezzo conservato nel museo di Stoccolma cfr. Jakobsson, *Vapenhistorisk dyrgrip*, pp. 20-26. Rathgen, *Geschütz*, tav. 4, ill. 13, riproduce da un manoscritto tedesco del quindicesimo secolo il disegno di un pezzo molto simile a quello del manoscritto di Millimete.

[2] Sulle origini e sui primi sviluppi dell'artiglieria europea esiste una vastissima letteratura. Per le opere orientative si rimanda il lettore alla bibliografia che si trova alla fine di questo libro. Su « il quando, il dove e da chi » l'artiglieria sia stata usata « per la prima volta » si sono scritte molte pagine ma i risultati sono stati piuttosto ambigui, per la semplice ragione che il problema è stato impostato in genere in modo inadeguato. Tra l'invenzione della polvere da sparo e la comparsa del cannone *nel senso moderno della parola*,

comunemente in azioni belliche e negli anni successivi al 1350 il Petrarca (*De Remediis*, libro I, dialog. 99) scrisse che « questi strumenti che scaricano palle di metallo con atrocissimo rumore e lampi di fuoco... alcuni anni or sono erano rarissimi e venivano riguardati con grande stupore e ammirazione, ma ora sono diventati comuni e familiari come ogni altro tipo di arma. Nell'imparare le arti più perniciose, così pronte e geniali sono le menti degli uomini! ».

Con la seconda metà del quattordicesimo secolo l'artiglieria s'era decisamente affermata, e gli artigiani europei si diedero da fare per fabbricar supercannoni. In quel periodo furono costruiti pezzi giganteschi del tipo bombarda. Come è stato giustamente scritto, « il fatto più singolare nella storia dei primi cannoni è la grande mole che essi presto raggiunsero »[3]. Nel 1382, nell'assedio di Oudenarde, l'esercito di Philip van Artevelde disponeva — così racconta il cronista — di « una bombarda enorme che lanciava pietre di peso prodigioso, e quando sparava, questa bombarda faceva un tal baccano che sembrava che tutti i diavoli dell'inferno si movessero lì d'attorno »[4]. Nelle Isole Britanniche, nel corso del quindicesimo secolo apparve il gigantesco « Mons Meg » del peso di 14.560 libbre e con un calibro di 20 pollici (vedi fig. 3). Queste armi erano scarsamente micidiali ma non mancavan d'efficacia nello

furono sperimentati armi di ogni tipo e specie che in una maniera o nell'altra lanciavano « qualcosa » con « fuoco » e con « rumore assordante ». Lo stabilire « quando l'artiglieria sia stata usata per la prima volta » dipende in larga misura dalla definizione di artiglieria che si assume; indicare una data precisa equivale ad ignorare la gradualità del progresso tecnologico. Come si fa rilevare nel testo, verso il terzo decennio del quattordicesimo secolo, il cannone inteso *nel senso moderno della parola* aveva raggiunto il suo pieno sviluppo, ma prima di quella data gli europei come gli indiani e i cinesi si erano dati da fare con « nafta », « fuoco greco », « polvere da sparo », razzi e cose del genere.

I riferimenti all'uso di cannoni a Brescia nel 1311 e a Metz nel 1324, non sono conclusivi. La tesi che nel 1313 le cronache della città di Gand contengano un riferimento a cannoni fabbricati in Germania è stata dimostrata erronea da Sir Charles Oman. Quanto all'asserzione che nel 1319 a bordo di una nave genovese si trovasse una bombarda, cfr. *infra*, n. 161, p. 59.

[3] RUSSELL, *Introduction*, pp. XV-XVI.

[4] FROISSART, *Chronicle « ad datam »*. Sulla gigantesca bombarda di Artevelde cfr. anche RATHGEN, *Feuer und Fernwaffen*, pp. 299-300.

abbattere fortezze e mura cittadine[5]. All'assedio di Calais (1346), in cui furono impiegati « grandi cannoni ed altri grossi pezzi di artiglieria », secondo un poeta del tempo

> gli artiglieri per mostrar la loro arte
> tiravan pietre grosse e numerose
> battendo la città in ogni sua parte
> ma grazie a Dio e alla dolce Maria
> non fu scalfito nè uomo nè donna nè bambino
> ma le case soffrirono gran danno.
> Santa Barbara, quello sì che era un fracasso
> quando sasso batteva contro sasso[6].

In campo aperto l'artiglieria aveva solo un effetto psicologico, e anche questo non era sicuro. Ad Aljubarrota (1385) i castigliani disponevano di sedici bombarde, ma la battaglia fu vinta dai portoghesi che non avevano armi da fuoco.

I cannoni potevano essere costruiti sia in ferro che in bronzo. I cannoni in ferro erano fabbricati dal fabbro a partire da barre di ferro battuto unite insieme in rozzi tubi che venivano successivamente rinforzati da spesse cerchiature di ferro calettatevi sopra. L'idea di ottenere cannoni di ferro mediante colatura dev'essere stata presente sin dai primissimi tempi ma i pezzi colati erano soggetti a pericolose fratture[7]. Il bronzo, per contro, dal punto di vista tecnico, è più facile da fondere e in tutta Europa vi erano artigiani che conoscevano bene il procedimento per via dell'antica e diffusa richiesta di campane. È un'ironia della storia che una tecnica perfezionata per la fabbricazione di oggetti essenzialmente gentili finisse per favorire lo sviluppo di armi mortali. Comunque, l'artiglieria di bronzo fuso comparve

[5] Cfr. *Chronica Trevisana* (MURATORI, *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. 19, col. 754): « *Est bombarda instrumentum ferreum fortissimum... vi pulveris accensi magno cum impetu lapis emittitur, nec obstant muri aliqui, quantucumque grossi; quod tandem experientia compertum est in guerris que sequuntur* ».

[6] Da una composizione poetica inglese dell'epoca: cfr. WRIGHT e HALLIWELL, *Reliquae*, vol. II, p. 23.

[7] Per un quadro storico dei problemi connessi alla fusione del ferro, cfr. WERTIME, *Steel*, in particolare il cap. VI.

molto presto[8] e incontrò subito grande favore, non solo perchè il bronzo è meno soggetto a corrosione, ma anche perchè il procedimento di fusione rendeva possibile la fabbricazione di cannoni ad avancarica ed eliminava così tutti i pericoli e le difficoltà connesse con il problema dell'otturazione posteriore[9]. Quanto all'aspetto economico dell'alternativa, non c'è dubbio che come materia prima il ferro costava molto meno del bronzo. Tuttavia, sino a quando non si sviluppò la tecnica per colare canne di ferro resistenti, l'alternativa rimase tra bronzo fuso e ferro battuto. Ora, il procedimento di fucinatura assorbiva più lavoro e di conseguenza costava di più di quello di fusione. La differenza tra i prezzi finali si riduceva quindi notevolmente[10]. Benchè si continuasse a costruirne, i cannoni in ferro battuto vennero sempre più considerati come un malagevole ripiego.

Il rame, la materia prima fondamentale per la fabbricazione dell'artiglieria in bronzo, proveniva principalmente dall'Ungheria, dal Tirolo, dalla Sassonia e dalla Boemia[11]. Lo stagno, il metallo

[8] L'affermazione del Brunet secondo cui il bronzo non comparve sino al 1370 (BRUNET, *Artillerie*, vol. I, p. 120) non è esatta. Il documento fiorentino riprodotto in fig. 2 prova che già nel 1326 si costruivano cannoni in bronzo.

[9] Il cannone in ferro battuto era lasciato aperto da entrambe le estremità, per permettere al fabbro di levigare internamente la canna. Ciò impedì la fabbricazione di grossi calibri almeno fino al diciannovesimo secolo, perché non si riuscì a risolvere i problemi dell'otturazione posteriore. Avvitare l'otturatore nella culatta non era una soluzione soddisfacente perchè il calore di ogni esplosione provocava l'espansione della filettatura, e per parecchie ore, fino a che non si raffreddava, l'otturatore non poteva essere svitato per la nuova carica.

[10] Cfr. HENRARD, *Documents*, p. 243.

[11] Sulla produzione e il commercio del rame nel basso medioevo cfr. SCHICK, *Fugger*, *passim*, e particolarmente pp. 54-55 e 275-290. La Svezia produceva e forse esportava rame nel basso medioevo, ma solo in quantità trascurabili. Ancora verso il 1500 l'Inghilterra importava il rame dalla Sassonia (Mansfeld), dalla Boemia, dall'Ungheria e dal Tirolo (cfr. SCHULTE, *Ravensburger Handelsgesellschaft*, vol. II, p. 196). La produzione e l'esportazione svedesi di rame aumentarono rapidamente dopo il 1570 e rimasero ad un livello elevatissimo per tutto il secolo diciassettesimo (HECKSCHER, *Ekonomiska Historia*, parte I, vol. I, p. 169 e parte I, vol. II, pp. 444). Le miniere di rame norvegesi non furono sfruttate in misura rilevante prima degli anni successivi al 1640 (CHRISTENSEN, *Danmark*, pp. 23-25).

Sino alla metà del sedicesimo secolo, epoca in cui iniziò ad importare rame in misura crescente dal Messico, dal Perù e da Cuba, la Spagna traeva il rame soprattutto dall'Un-

che va unito al rame, proveniva principalmente dall'Inghilterra, dalla Spagna e dalla Germania. Quantunque le materie prime provenissero da un limitato numero di regioni, la fusione dei cannoni in bronzo veniva praticata quasi dovunque da artigiani che non avevano alcuna difficoltà ad alternare la produzione di campane con quella di cannoni e viceversa. Questi artigiani lavoravano su commissione o venivano ingaggiati per determinati periodi di tempo. Più tardi furono anche creati arsenali governativi più o meno permanenti [12], dove i cannoni venivano fabbricati da personale qualificato stabile o da esperti assunti temporaneamente. Bisogna aggiungere che a quell'epoca la divisione del lavoro fra artiglieri e fonditori non era sempre ben definita e molto del lavoro di fusione era in realtà svolto da artiglieri che prestavano regolare servizio negli eserciti.

A partire dalla seconda metà del quindicesimo secolo, la domanda di cannoni entrò in una fase secolare di rapido sviluppo. La formazione dei grandi stati nazionali, le loro continue guerre, le esplorazioni geografiche e l'espansione d'oltremare, contribui-

gheria. Nel 1646 il marchese de Loriana lamentava il fatto che la qualità del rame americano fosse peggiorata, « mentre all'inizio era buona come quella dell'Ungheria ». Nel 1578 fu osservato che il rame di provenienza ungherese costava in Spagna cinque volte di più di quello proveniente da Cuba (CARRASCO, *Artilleria de bronce*, p. 45).

Nel corso dei secoli quindicesimo e sedicesimo gli olandesi esportarono molto rame dal Giappone, ma lo vendevano in gran parte in altre zone dell'Asia portandolo in Europa solo occasionalmente (cfr. GLAMANN, *Trade*, pp. 175-176).

[12] Dico « più o meno » in quanto in alcuni casi — ad esempio nel caso della fonderia veneziana in Brescia — l'arsenale veniva aperto solo quando si doveva effettuare qualche lavoro. Una volta questo terminato, l'arsenale veniva chiuso e serviva da magazzino per l'artiglieria e gli utensili. Cfr. QUARENGHI, *Fonderie*, p. 21. Quanto agli arsenali « permanenti », uno dei più noti nell'Europa meridionale fu quello di Venezia, dove l'artiglieria fu prodotta su vasta scala a partire dall'inizio del quindicesimo secolo (cfr. NANI MOCENIGO, *L'arsenale*, e LANE, *Venetian Ships*, pp. 129-216). In Inghilterra il principale arsenale era quello della Torre di Londra (cfr. TOUT, *Firearms*, e FFOULKES, *Gun-Founders*, *passim*). Massimiliano I aveva a Innsbruck un arsenale che acquistò ottima fama per la costruzione di cannoni in bronzo (cfr. SCHICK, *Fugger*, p. 271, n. 3). Sugli arsenali spagnoli vedi oltre, n. 34, p. 20. Nella prima parte del secolo diciassettesimo BOTERO (*Aggiunte*, p. 52) scrisse che i due più notevoli arsenali dell'occidente erano quelli di Venezia e del Duca di Sassonia a Dresda. Sull'arsenale di Dresda nei primi anni del diciassettesimo secolo cfr. anche MORYSON, *Itinerary*, vol. IV, p. 344.

rono all'aumento della domanda. Gli stessi sovrani si interessarono personalmente al problema dell'artiglieria, e taluni come il duca Alfonso d'Este, re Giovanni II del Portogallo, re Giacomo IV di Scozia e l'imperatore Massimiliano, furono dei veri esperti in materia. Il commercio del rame e dei cannoni divenne una delle più fiorenti e lucrose attività del tempo. I centri maggiori erano Norimberga, la capitale della metallurgia tedesca; Lione, attraverso cui la Francia faceva i suoi approvvigionamenti; Bolzano, sulla via fra il Tirolo e l'Italia settentrionale; ed Anversa, dove la corrente delle merci provenienti dall'Africa occidentale e più tardi dall'Asia incontrava la corrente dei prodotti metallurgici provenienti dalla Germania e dalle Fiandre[13]. Parte del « Früh-Kapitalismus » europeo ebbe le proprie origini in questo fertilissimo terreno: i Fugger, per citare l'esempio più noto, furono grandi mercanti di rame

[13] SCHICK, *Fugger*, pp. 277-280. Per Anversa in particolare cfr. VAN HOUTTE, *Anvers*, pp. 254 e 256, e VAN DER WEE, *Antwerp*, vol. II, pp. 126 e 130. La seguente tabella è tratta da VAN DER WEE, *Antwerp*, vol. I, pp. 522-523, e indica le quantità di rame esportato dall'Ungheria dai Fugger.

ANNI	Esportazione totale	Esportazione ad Anversa via Danzica e Stettino	Esportazione a Venezia e Trieste
	media annua (tonnellate)	% del totale	% del totale
1497-1503 . . .	*c.* 1.390	—	32
1507-9	1.476	49	13
1510-12 . . .	2.253	55	3
1513-15 . . .	1.263	63	4
1516-18 . . .	1.358	50	0
1519-22 . . .	1.434	34	5
1526	893	48	3
1527-32 . . .	1.105	61	6
1533-5	944	48	15
1536-9	1.207	49	12

Sulle esportazioni di rame da Anversa in direzione del Portogallo cfr. *infra*, n. 28, p. 19. La Francia riceveva il rame del Tirolo a Lione (SCHICK, *Fugger*, pp. 277-280) ma occasionalmente anche via Anversa (COORNAERT, *Les Français*, vol. II, p. 117). Sul commercio del rame tirolese, le rotte e i tassi di nolo nei primi anni del Cinquecento cfr. anche PAUMGARTNER, *Welthandelsbräuche*, pp. 72, 73 e 90.

ed ebbero una fiorente fonderia di cannoni a Fuggerau, vicino a Willbach (Carinzia)[14].

Il rapido sviluppo della produzione di cannoni si accompagnò ad un rapido progresso tecnologico. Ci si rese presto conto dei limiti delle gigantesche bombarde e si dedicò più cura ai pezzi di minor calibro[15]. La nuova tendenza fu anticipata dagli artiglieri francesi nel corso del quindicesimo secolo[16]. Quando l'esercito di Carlo VIII invase l'Italia nel 1494, gli italiani, considerati fino allora maestri in materia, furono sorpresi dalle caratteristiche della nuova artiglieria francese: « le bombarde che per tutta Italia s'adoperavano nell'oppugnazioni delle terre » – scrisse il Guicciardini – erano « grossissime in modo che per la macchina grande e per la imperizia degli uomini e attitudine mala degli instrumenti, tardissimamente e con grandissima difficoltà si conducevano, piantavansi alle terre co' medesimi impedimenti, e piantate, era dall'uno colpo all'altro tanto intervallo che con piccolissimo frutto a comparazione di quello che seguitò da poi, molto tempo consumavano; donde i difensori de' luoghi oppugnati avevano spazio di potere oziosamente fare didentro ripari e fortificazioni... Ma i franzesi, fabricando pezzi molto più espediti nè d'altro che di bronzo, i quali chiamavano cannoni, e usando palle di ferro, dove prima di pietra e senza comparazione più grosse e di peso gravissimo s'usavano, gli conducevano in sulle carrette, tirate non da buoi, come in Italia si costumava, ma da cavalli, con agilità tale d'uomini e di instrumenti deputati a questo servigio che quasi sempre al pari degli eserciti camminavano, e condotte alle muraglie erano piantate con prestezza incredibile; e interponendosi dall'un colpo all'altro piccolissimo intervallo di tempo, sì spesso e con impeto sì veemente percotevano che quello che prima in Italia fare in molti

[14] SCHICK, *Fugger*, pp. 52, 84, 271. Vedi anche nota precedente.

[15] Si produssero anche mitraglie da campo denominate *ribaulds* o *ribauldequins*, le cui prestazioni non erano però soddisfacenti. Cfr. OMAN, *Sixteenth Century*, vol. II, pp. 222 e 227-228.

[16] In Francia la fabbricazione dei cannoni fece notevoli progressi, durante il regno di Carlo VII e a questo proposito mette conto citare in particolare i fratelli Jean e Gaspard Bureau: cfr. OMAN, *Sixteenth Century*, vol. II, pp. 226 e 404.

giorni si soleva, da loro in pochissime ore si faceva: usando ancora questo più tosto diabolico che umano instrumento non meno alla campagna che a combattere le terre, e co' medesimi cannoni e con altri pezzi minori, ma fabricati e condotti, secondo la loro proporzione, con la medesima destrezza e celerità »[17]. La descrizione del Guicciardini va accolta *cum grano salis*. I cannoni francesi sembravano estremamente mobili rispetto alle vecchie bombarde, ma non brillavano certo per mobilità. Si sostiene generalmente che per la prima volta nella storia a Ravenna nel 1512 e a Marignano nel 1515 l'artiglieria determinò il risultato di battaglie in campo aperto[18], ma bisogna ammettere che altre circostanze influirono profondamente sul risultato di dette battaglie. L'artiglieria da campagna europea rimase caratterizzata da scarsa mobilità e da insufficiente potenza di fuoco sino alla metà del diciassettesimo secolo. Tuttavia, verso la fine del secolo sedicesimo si cominciò a riconoscere la distinzione fra artiglieria d'assedio e artiglieria da campagna[19] e gli artiglieri europei si dedicarono sempre più attivamente al problema di migliorare la mobilità dei cannoni senza diminuirne la potenza di fuoco[20].

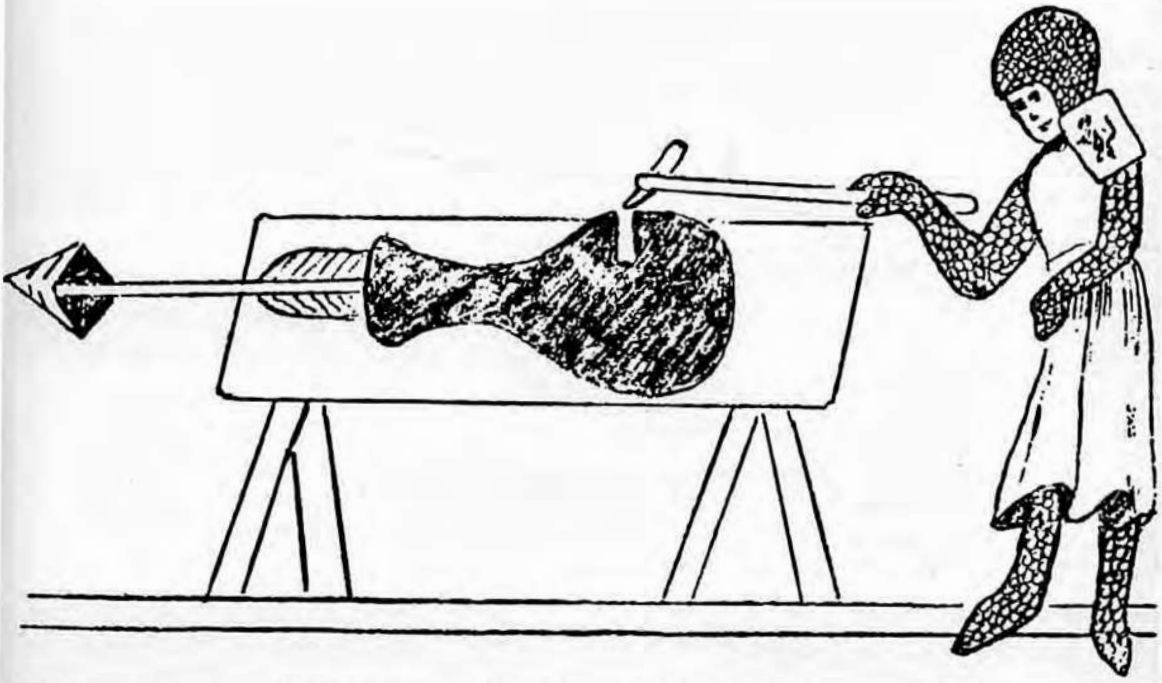
Allora i pezzi d'artiglieria non erano ancora fabbricati in massa. Ciascun pezzo era un individuo a sè stante. Ciascuno aveva un suo nome come le navi, e ciascuno era effettivamente diverso dagli

[17] GUICCIARDINI, *Storia*, vol. I, cap. II. Cfr. anche IOVIUS, *Historiae*, vol. I, pp. 24-25. Sulle caratteristiche tecniche dei cannoni di Carlo VIII, cfr. BONAPARTE e FAVÉ, *Études*, libro I, vol. III, pp. 206-208.

[18] OMAN, *Sixteenth Century*, pp. 50, 130-150, 160-171; HARDY, *Tactique française*, vol. II, p. 240; LOT, *Armées Françaises*, p. 36; LOT, *L'art militaire*, p. 439.

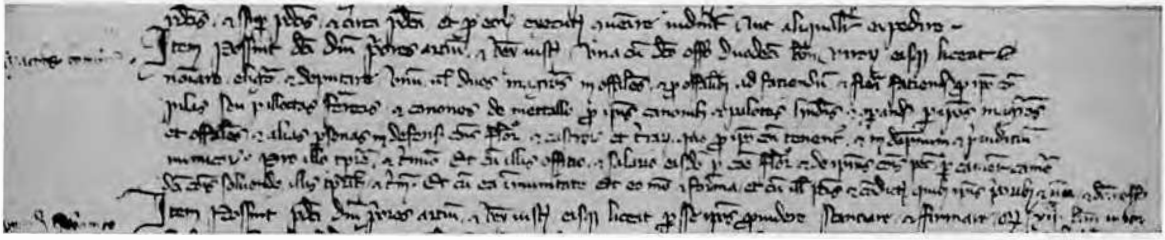
[19] Nel 1592 COLLADO (*Platica*, p. 11 *verso*) scriveva: « Tre sono i tipi di artiglieria... perchè tre sono i suoi compiti principali: danneggiare il nemico il più rapidamente possibile; distruggere le mura di città e fortezze; colpire e affondare le navi e le galere del nemico ». Osservazioni analoghe in UFANO, *Artillerie*, pp. 33 e segg. Nel 1641 CHINCHERNI (*Bombardiere*, p. 897) scriveva che « due sono i fini per li quali [l'artiglieria] si conduce fuori: l'uno che risguarda l'offesa dell'inimico nelle battaglie e l'altra che ha per mira di battere e gittar per terra i muri di quei luoghi che si volessero espugnare. E perchè sono questi diversi, così ancora l'artiglieria vien adoperata diversamente bastando per il primo la piccola da 12 a basso e per il secondo la grossa da 12 in su ».

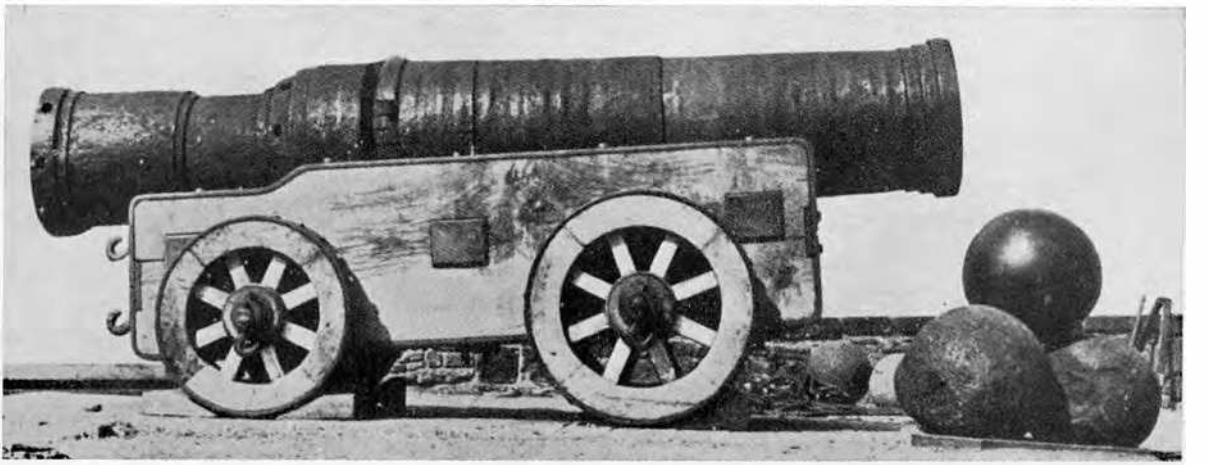
[20] Tra i molti cfr. i documenti raccolti da ANGELUCCI, *Documenti*, vol. I, pp. 386, 387, 396, 398, 400, 405, e da DOORMAN, *Patents*, pp. 143, 178, 182.



1. Il « cannone » del manoscritto de Millimete.

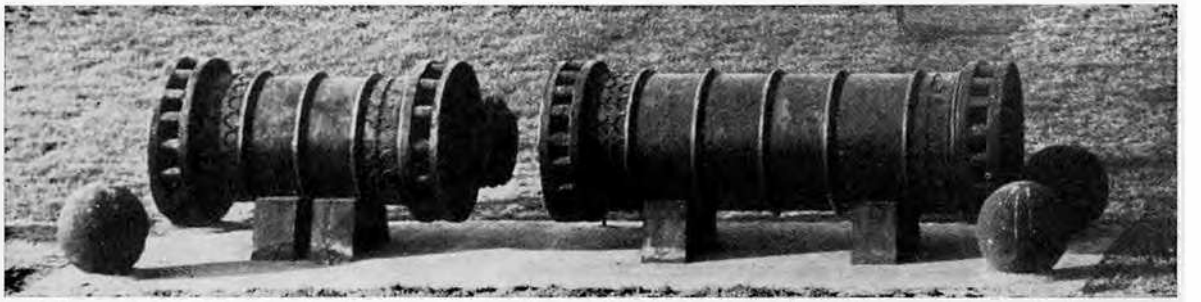
2. Il famoso documento fiorentino che, alla data 11 febbraio 1326, attesta l'acquisto di *pilas seu palloctas ferreas et canones de metallo* per la difesa di Firenze.

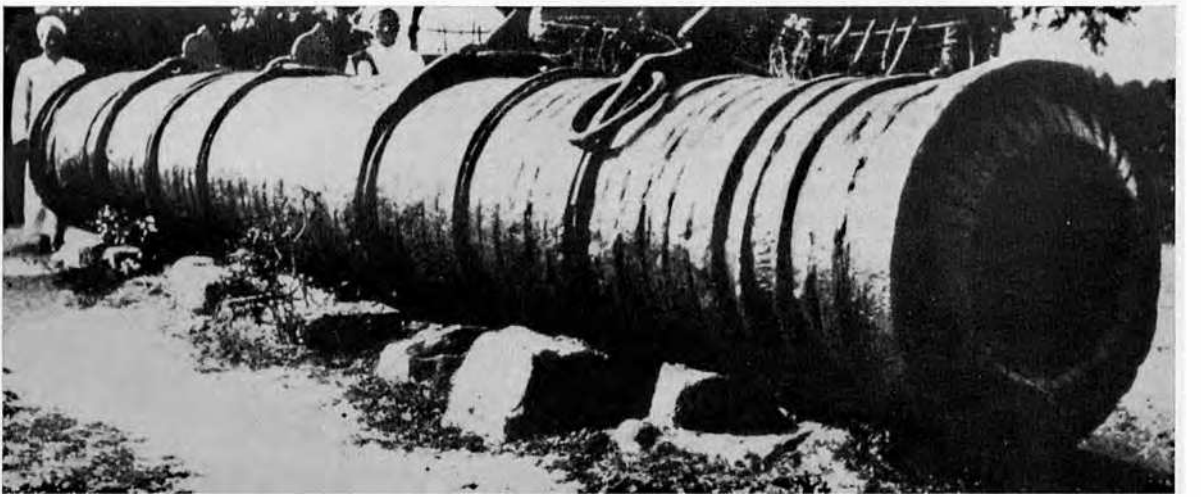




3. Mons Meg nel Castello di Edinburgo.

4. *Sopra*: i cannoni dei Dardanelli alla Torre di Londra. Tali cannoni turchi risalgono al XV secolo.
Sotto: un cannone Moghul: il Raja Gopal a Tanjore, un mostro che pesa non meno di 40 tonnellate e rivela l'influenza della tecnologia turca.





altri. Il Collado nel Cinquecento ci informa che nel castello di Milano erano necessari più di duecento strumenti di carica, quando undici sarebbero stati sufficienti solo che i pezzi fossero opportunamente standardizzati. Raimondo Montecuccoli nel Seicento afferma che « gli arsenali antichi sono un caos di artiglieria confusa, indistinta, sproporzionata; a gran pena si trovano nomi abbastanza per distinguerla, nè ci è vocabolo di serpente, fiera o di uccello che non sia stato appropriato a qualche pezzo. Ognuno, o principe, o generale o fonditore ha voluto inventare a capriccio nuovi calibri e nuove dimensioni »[21]. I primi tentativi per rimediare a questo stato di cose risalgono al sedicesimo secolo e furono proseguiti nel secolo diciassettesimo, ma risultati soddisfacenti non si raggiunsero prima del Settecento[22].

Un altro problema che si aggravò nel corso del Cinquecento fu essenzialmente di natura economica, sebbene avesse anche implicazioni di carattere tecnologico. Si è detto prima che nel corso del quindicesimo secolo fu data preferenza ai cannoni in bronzo fuso. Cannoni in ferro continuarono ad essere costruiti ma erano a ragione considerati armi scadenti; nel quindicesimo secolo furono sperimentati cannoni di ferro colato[23], ma senza successo. Il guaio dell'artiglieria di bronzo era che costava troppo. Il rame e lo stagno erano materie prime costose, e a misura che il bisogno di armamento pesante cresceva, l'alto costo del bronzo diventava sempre più intollerabile[24]. Bisogna anche tener conto del fatto che,

[21] Collado, *Platica*, p. 9 *recto*; Montecuccoli, *Aforismi*, libro I, cap. II, p. 123.

[22] Nel 1549 Carlo V cercò di rendere uniformi i calibri dell'artiglieria spagnola, ma non ottenne risultati apprezzabili (cfr. Henrard, *Documents*, pp. 254-255 e 283-284). In Francia Enrico II introdusse « i sei calibri di Francia » verso il 1550, ma solo l'ordinanza Vallière del 1732 riuscì ad istituire « *l'exactitude des formes et des dimensions* » (cfr. Basset, *Historique*, pp. 928-930 e 947).

[23] Riferimenti a cannoni (o parti di cannoni) fusi in ferro si possono trovare in documenti del tardo trecento e più di frequente in documenti del secolo quindicesimo, specie in Germania (Johannsen, *Quellen*, pp. 365-394). Dalla Germania, la tecnica della fusione del ferro passò in Francia nei primi anni del quindicesimo secolo, e più tardi cannoni in ferro vennero fusi in Borgogna (Sprandel, *Ausbreitung*, p. 89).

[24] Questo stato di cose diede origine al cosiddetto « diritto alle campane ». In un manoscritto inglese del sedicesimo secolo, si legge che « i maestri artiglieri e la loro compagnia avranno le migliori campane del paese conquistato ». Ancora nel 1807 il maggiore

a causa di una imperfetta tecnologia, la vita media dei pezzi era molto corta [25], e questa era un'altra ragione per sperimentare tipi di artiglieria meno costosi.

2. Prima della metà del sedicesimo secolo, la parte più rilevante della produzione europea, sia qualitativamente sia quantitativamente, proveniva dalle province meridionali dei Paesi Bassi (Malines, Dinant, Namur, Anversa, Tournai, Mons, ecc.), dalla Germania (Norimberga, Augusta, Marienburg, Francoforte, ecc.) e dall'Italia (Venezia, Bergamo e Brescia, Genova, Milano, Napoli, ecc.). Quanto alla qualità, Collado scriveva: « non sussiste alcun dubbio circa il fatto che i pezzi fabbricati dai fiamminghi e dai tedeschi siano i migliori, e questo per varie ragioni: ... i tedeschi sono gente flemmatica e fanno le cose più accuratamente e pazientemente degli spagnoli o degli italiani che sono persone colleriche, specie gli spagnoli che sono i più collerici di tutti; i tedeschi hanno una buona provvista di rame e di stagno di qualità migliore, e con questi metalli producono un bronzo eccellente; più importante di tutto, i tedeschi impiegano solo stampi di legno ben invecchiati che lasciano stagionare al sole per anni... Dopo i pezzi fabbricati in Germania, vengono quelli di Venezia, dove lo stile e le norme tedesche vengono rigorosamente seguite » [26].

Mentre pare che sino agli inizi del Cinquecento la produzione italiana servisse principalmente a soddisfare la notevole domanda

generale Blomfield affermò che era « costante tradizione del nostro esercito ogniqualvolta una piazza capitolava, concedere all'ufficiale comandante l'artiglieria reale il diritto alle campane della città e delle sue dipendenze ». Nell'esercito francese, il « *grand maître des arbaletriers* » poteva pretendere i cannoni, le campane e gli utensili in rame e in ottone di qualsiasi città conquistata, e le truppe spagnole praticavano la stessa usanza (cfr. FFOULKES, *Gun-Founders*, p. 26 e VIGON, *Artilleria*, vol. I, p. 103). Al tempo della soppressione dei monasteri, in Inghilterra numerose campane vennero confiscate e furono una delle fonti principali di metallo per fusioni d'artiglieria (cfr. tra gli altri WALTERS, *Bells*, p. 350, e TAWNEY e POWER, *Tudor Economic Documents*, vol. I, p. 262). Secondo il COLLADO (*Platica*, p. 10 *verso*) però il bronzo delle campane non era molto adatto per la fusione dei cannoni.

[25] CONTURIES, *Fonderie Nationale*, p. 93.

[26] COLLADO, *Platica*, p. 8 *recto*.

locale, buona parte della produzione fiamminga e tedesca veniva esportata. Negli ultimi decenni del quindicesimo e nei primi decenni del sedicesimo secolo si legge di artiglieria fiamminga venduta all'Inghilterra, e soprattutto di artiglieria fiamminga e tedesca venduta al Portogallo e alla Spagna.

Durante l'ultimo quarto del Quattrocento il Portogallo era divenuto un ottimo mercato per i mercanti di cannoni. L'espansione portoghese d'oltremare era legata a una disponibilità d'artiglieria marittima che l'industria interna non era in grado di fornire e i considerevoli profitti delle speculazioni commerciali d'oltremare trasformavano il bisogno in domanda effettiva. I re portoghesi fecero venire dall'estero non solo armi da fuoco ma anche artiglieri e fonditori di cannoni [27]; le notevoli importazioni di rame in provenienza da Anversa [28], pur tenendo conto della parte destinata alle costruzioni navali, lasciano intravedere il sorgere di un'industria locale [29]: ma questa rimase di modeste proporzioni. Le spezie dell'estremo oriente e l'oro, l'avorio e il pepe nero dell'Africa occidentale erano troppo facilmente scambiabili ad Anversa con i cannoni fiamminghi e tedeschi. Le importazioni di armi di ogni tipo furono esentate da ogni dazio [30] e il Portogallo dipese sempre in larga misura dalle forniture estere. Sulle navi portoghesi i cannoni e gli artiglieri continuarono ad essere in gran prevalenza di origine fiamminga o tedesca. La debolezza in-

[27] CORDEIRO, *Apontamentos*, p. 49; TEIXEIRA BOTHELO, *Novos Subsidios*, vol. I, pp. 12, 289, e vol. II, pp. 10, 55, 56; PIERIS e FITZLER, *Ceylon*, parte I, pp. 290-296.

[28] Durante il regno di Manoel il Grande (1495-1521) il Portogallo importò da Anversa più di 5200 tonnellate di rame oltre a cannoni e munizioni di ogni tipo (cfr. VAN HOUTTE, *Anvers*, pp. 254-256).

[29] CORDEIRO, *Apontamentos*, pp. 59-60; PIERIS e FITZLER, *Ceylon*, parte I, pp. 291 e segg. Il principale centro di produzione di artiglieria era naturalmente Lisbona, ma la capacità produttiva di questa regione rimase sempre piuttosto limitata a causa della penuria di mano d'opera specializzata. Nel 1616 il *Conselho de Guerra* osservò che « a Lisbona esistevano tre fonderie regie di cannoni e due private, ma [che] tre fonditori valevano ben poco » (TEIXEIRA BOTHELO, *Novos subsidios*, vol. II, p. 56).

[30] PAUMGARTNER, *Welthandelsbräuche*, p. 280: « Tutte le armi che entrano nel regno del Portogallo sono esenti da dazio e non sono soggette nè alla *disma* [decima] nè alla *zisa* [accisa] ». A partire dal 1515 le importazioni di rame furono esenti dalla *zisa* ma dovettero pagare la *disma*.

trinseca di una situazione di questo genere divenne evidente nel corso della seconda metà del sedicesimo secolo quando una crisi prolungata scompaginò l'economia dei Paesi Bassi Meridionali[31]. Crollato il suo principale fornitore, il Portogallo si trovò nei guai. Per tutto il Seicento il tema della storia portoghese è un'ossessionante deficienza d'armamento: una deficienza che più di una volta compromise seriamente la sicurezza del paese e del suo impero d'oltremare[32].

La storia della Spagna è più complicata ma sostanzialmente non molto diversa. Quando, d'improvviso e quasi inaspettatamente, il paese si trovò impegnato nell'espansione d'oltremare e nella grande politica europea, la sua capacità produttiva in fatto di artiglieria era esigua. I cannoni venivano prodotti in molte zone da artigiani che alternavano la fabbricazione di campane alla produzione di cannoni in bronzo o la costruzione di utensili in ferro alla produzione di artiglieria in ferro battuto[33]. Una situazione di questo tipo poteva andar bene nel medioevo, ma nelle nuove circostanze era manifestamente inadeguata. La corona provvide a costruire arsenali e fonderie di cannoni a Medina del Campo, Malaga, e Barcellona[34]. Il problema principale, tuttavia, era quello

[31] PIRENNE, *Histoire*, vol. IV, pp. 407-433.

[32] Negli anni immediatamente successivi al 1620 e al 1630 il consiglio della corona di Lisbona scrisse ripetutamente al vicerè dell'India che la madrepatria non poteva inviare alle colonie bocche da fuoco o fonditori di cannoni in quantità sufficiente. Il consiglio raccomandò vivamente al vicerè di cercar di sviluppare le manifatture locali. In effetti, la maggior parte dell'artiglieria disponibile nelle colonie portoghesi veniva fabbricata a Macao, con mano d'opera cinese (cfr. BOXER, *Expedições Militares*, pp. 7-9). Quando si ribellò alla Spagna nel 1640, il Portogallo, per procurarsi cannoni e munizioni, dovette rivolgersi all'Olanda, la sua tradizionale nemica: cfr. RAU, *Embaixada*, pp. 95 e segg. (a importazioni dall'Olanda nel 1645 e nel 1648 si accenna anche in TEIXEIRA BOTHELO, *Novos subsidios*, vol. II, p. 58 n.). Quando nel 1656 scoppiò la guerra tra Olanda e Portogallo, quest'ultimo dovette importare le munizioni da Amburgo: cfr. BAASH, *Verkehr*, p. 543. Di quando in quando, il Portogallo importò cannoni direttamente dalla Svezia: cfr. *infra*, n. 108, p. 41.

[33] Cfr. CARRASCO, *Artilleria de bronce*, pp. 32 e segg.

[34] Nel 1495 furono impiantati arsenali a Medina del Campo e a Baza, ma nel 1497, dopo la conquista di Malaga, l'arsenale e le fonderie di Baza furono trasferiti in quella città, per tema di attacchi francesi (VIGON, *Artilleria*, vol. I, pp. 53-54). Nei primi anni del Cinquecento le fonderie di cannoni di Medina del Campo cominciarono a decadere,

della mancanza di mano d'opera specializzata. « Di artefici – scriveva l'ambasciatore veneziano Badoer nel 1557 – non credo che sia provincia forse manco ben fornita di questa ». L'amministrazione spagnola non riuscì mai a superare questa formidabile strozzatura. La sua azione a favore della industria delle armi come quella a favore della creazione di una marina da guerra, rimase in genere a livello di misure occasionali e scoordinate. L'atteggiamento mentale dei monarchi e dei funzionari ebbe la sua parte di responsabilità, ma c'era anche dell'altro. L'impero di Carlo V disponeva di una grande risorsa oltre al sole che non tramontava mai: esso aveva entro i propri confini il grosso delle aree europee dotate del più alto potenziale produttivo in fatto di artiglieria. I governanti spagnoli trovarono naturale che, se e quando c'era bisogno di artiglieria, le ordinazioni fossero passate ai famosi centri di produzione delle Fiandre, dell'Italia e della Germania, o che fonditori fiamminghi, tedeschi o italiani fossero invitati in Ispagna[35]. La seconda soluzione fu adottata di frequente e se perseguita con coerenza avrebbe indubbiamente contribuito a risolvere il problema della Spagna. Ma una volta soddisfatte le esigenze straordinarie, i fonditori venivano rinviati ai loro paesi di origine, e i pochi operai spagnoli rimanevano senza lavoro o senza denaro[36]. Da un punto di vista immediato l'azione della corona

mentre quelle di Malaga prosperarono per buona parte del secolo; tuttavia, verso il 1590, anche le fonderie di Malaga erano in cattive condizioni e i fonditori di cannoni « *se iban acabando, pues no tenian generalmente donde trabajar* » (CARRASCO, *Artilleria de bronce*, p. 185; VIGON, *Artilleria*, vol. I, p. 309).

Nel 1611 a Siviglia furono impiantate fonderie pel servizio delle « *Armadas y flotas de India* » (FERNANDEZ DURO, *Disquisiciones*, vol. V, p. 55). Per tutto il Seicento Siviglia fu uno dei principali centri di produzione di artiglieria della Spagna (cfr. CARRASCO, *Artilleria de bronce*, pp. 168 e segg.), ma il suo potenziale produttivo fu sempre piuttosto limitato.

[35] Sulle ordinazioni spagnole alle fonderie fiamminghe e tedesche cfr. VIGON: *Artilleria*, vol. I, pp. 124, 220, 247, 311, 313, 314, 345, n. 86 e YERNAUX, *Métallurgie*, p. 157. Nel 1520 Carlo V impiantò una fonderia di cannoni a Malines, nei Paesi Bassi Meridionali. Sui fonditori fiamminghi e spagnoli chiamati in Ispagna cfr. CARRASCO, *Artilleria de bronce*, *passim*, e VIGON, *Artilleria*, vol. I, pp. 220 e 311. Nel 1547 Filippo II incaricò il suo ambasciatore in Germania di cercare fonditori di cannoni « *de los de Nuremberg que fusen catolicos* » da condurre in Ispagna (VIGON, *Artilleria*, vol. I, p. 345, n. 82). Sui fonditori di cannoni condotti in Ispagna da Liegi cfr. YERNAUX, *Métallurgie*, p. 162.

[36] Cfr. CARRASCO, *Artilleria de bronce*, p. 184 e seguenti.

spagnola non era irrazionale[37]. Il suo fallimento fu nel lungo periodo.

Durante la seconda metà del sedicesimo secolo, come abbiamo visto, guerre, intolleranza religiosa e malgoverno scompaginarono l'economia dei Paesi Bassi Meridionali[38]. Rimaneva l'Italia, ma essa non riuscì a stare al passo con i progressi tecnologici dell'epoca[39] e si dimostrò incapace di colmare il vuoto lasciato dalla crisi fiamminga. Con la decadenza di due dei suoi principali fornitori, la Spagna entrò in crisi. La penuria di artiglieria, già evidente negli anni immediatamente successivi al 1570, nei decenni seguenti si aggravò in maniera allarmante[40].

Alcune iniziative si conclusero con qualche risultato positivo, come l'apertura delle regie fonderie di cannoni di Siviglia nel 1611 e la creazione di officine per la lavorazione del ferro in Biscaglia negli anni immediatamente successivi al 1620. Ma nel complesso l'industria spagnola degli armamenti non fu all'altezza delle esi-

[37] La decisione di ottenere i cannoni dalle Fiandre o dalla Germania o dall'Italia anzichè dalle fonderie spagnole veniva generalmente presa dopo un'accurata analisi comparativa dei costi: cfr. CARRASCO, *Artilleria de bronce*, pp. 53, 184 e *passim*.

[38] PIRENNE, *Histoire*, vol. IV, pp. 407-433. Come si vedrà più avanti, lo sviluppo delle industrie siderurgiche svedesi e russe fu reso possibile da una massiccia emigrazione di « Valloni » (così venivano chiamati in Isvezia) o « Francesi » (così venivano chiamati in Russia). Questa perdita di « capitale umano » ebbe un peso notevole nella decadenza dei Paesi Bassi Meridionali.

[39] Cfr. CIPOLLA, *Decline*, pp. 182-185.

[40] Dal 1570 in poi si hanno frequenti notizie di disperati tentativi da parte degli spagnoli di importare cannoni inglesi. Nel 1578 « una persona » si offrì di importare dall'Inghilterra 150 cannoni da consegnarsi in Spagna. L'intera transazione doveva essere condotta in gran segreto « *para que no se sepa en Inglaterra donde hai tanto recato en la saca de artilleria* ». Nel 1583 furono importati dall'Inghilterra ventitrè cannoni per un peso complessivo di 13,5 tonnellate di ferro oltre a una tonnellata e mezzo di munizioni (CARRASCO, *Artilleria de hierro*, p. 66). Nel 1588 due spagnoli tentarono di indurre un inglese, Richard Thomson, « a consegnare un notevole quantitativo di artiglieria in ferro ad Amburgo, a Rotterdam in Olanda o a Calais, e gli offrirono in cambio di depositare a suo credito in una di queste città ventimila corone ». (*Calendar State Papers*, Domestic, Elizabeth, 244, n. 16, 3 aprile 1593). La richiesta era tanto pressante che gli spagnoli gli offrirono una pensione vitalizia di quaranta ducati. Nel 1591 gli spagnoli tentarono nuovamente di importare cannoni in ferro dall'Inghilterra (CUNNINGHAM, *English Industry*, vol. I, p. 57). Nel 1619 fu importato in Ispagna « un grande quantitativo » di artiglieria inglese, questa volta in modo legale (vedi oltre n. 72, p. 31).

genze della grandiosa politica imperiale del paese[41]. La Spagna dovette paradossalmente dipendere dalle industrie del nemico[42]. Di ciò, la corona e la sua burocrazia non furono gli unici colpevoli. In antitesi con quanto accadeva in Inghilterra, in Olanda ed in Svezia, in Ispagna l'iniziativa privata brillò per la sua inerzia, e ciò non soltanto per l'industria degli armamenti. « La Spagna si rifornisce dagli altri paesi di quasi tutte le cose che vengono prodotte per l'uso corrente e che consistono nell'operosità e nella fatica dell'uomo », scriveva un osservatore contemporaneo; e l'ambasciatore veneziano Vendramin, commentando gli effetti di questa situazione sulla bilancia dei pagamenti della Spagna, aggiungeva: « Onde pare che non senza ragione gli Spagnoli dicano in proposito di quest'oro che dalle Indie se ne viene in Spagna che faccia su di loro quell'effetto appunto che fa la pioggia sopra i tetti delle case, la quale se ben vi cade sopra, discende poi tutta in basso senza che quelli che primi la ricevono ne abbiano beneficio alcuno ».

3. Nei primi anni del sedicesimo secolo l'Inghilterra appariva agli occhi degli europei un paese sottosviluppato. In Inghilterra e nel Galles vivevano meno di quattro milioni di persone, mentre la Francia ne contava sicuramente più di dieci milioni e la Spagna sette in aggiunta ad altri quattro nei territori italiani da poco con-

[41] Uno dei centri principali della produzione dei cannoni della Spagna del diciassettesimo secolo, Siviglia, non era in grado di produrre più di 36 cannoni di calibro medio all'anno (CARRASCO, *Artilleria de bronce*, pp. 53-54). Questo in un momento in cui in Inghilterra e in Isvezia molte fabbriche potevano produrre dai cento ai duecento cannoni di ogni calibro all'anno (cfr. Appendice I).

Quanto si afferma nel testo circa la produzione dei cannoni è valido anche per la produzione della polvere da sparo. Nel 1592 COLLADO, *Platica*, p. 76 *verso*, lamentava il fatto che malgrado « la grande abbondanza di salnitro » gli spagnoli non avessero sviluppato un'industria locale e dovevano « sempre cercar la polvere all'estero ».

[42] Come risulta dalla precedente nota [40], durante gli ultimi decenni del Cinquecento e i primi decenni del Seicento, gli spagnoli importarono cannoni in ferro dall'Inghilterra. Nel corso del Seicento essi diedero inizio alla fabbricazione di artiglieria in ferro nella regione di Santander (vedi oltre, n. 94, p. 36). I pezzi prodotti erano di buona qualità ma la produzione era molto limitata, e per tutta la seconda metà del secolo si dovette importare l'artiglieria in ferro dai Paesi Bassi (JANIÇON, *Provinces-Unies*, vol. I, p. 498).

quistati. La scarsità della popolazione inglese non era compensata da una produttività maggiore o da redditi *pro capite* più elevati. Al contrario; e l'armamento inglese rifletteva queste condizioni generali di sottosviluppo. Il fatto che in Inghilterra la balestra venisse definitivamente e ufficialmente abbandonata come arma di dotazione soltanto nel 1595 [43] appartiene più alla storia del folclore che a una seria storia della tecnologia britannica. Ma anche tenendo nel debito conto folclore e tradizione, rimane sostanzialmente vero che durante i secoli quattordicesimo e quindicesimo l'industria inglese degli armamenti non tenne il passo con quella del continente. Una delle ragioni era questa: gli inglesi disponevano di abbondante materiale di ferro, di facile estrazione e in prossimità di terreni ricchi di foreste. Ciò li vincolò soprattutto alla lavorazione del ferro e li mise in condizioni di svantaggio fino a che la tecnica della lavorazione del ferro rimase meno progredita di quella della lavorazione delle leghe di rame.

Una delle zone principali dell'industria inglese del ferro era situata nel Weald del Sussex, nella foresta di Ashdown. Qui negli ultimi decenni del quindicesimo secolo, sotto l'impulso di Enrico VII, si produssero armi da fuoco. Il miglioramento delle tecniche correnti fu oggetto di molta cura, e un certo progresso tecnologico fu probabilmente raggiunto [44]. In base alla documentazione disponibile sembra che molti dei fonditori che lavoravano nella foresta di Ashdown fossero artiglieri di origine francese [45], il che peraltro dimostra che anche nel campo della lavorazione del ferro si sentiva l'esigenza di importare tecnici e conoscenze dal più avanzato continente. Tra il 1490 e il 1510, accanto alla fabbricazione di proiettili, fu tentata la fusione di cannoni in ferro, e sappiamo che attorno al 1509-13 furono fabbricati pezzi in ferro colato [46]. Non c'è modo di sapere quale fosse la qualità di questa artiglieria, ma è improbabile che sia stata molto soddisfacente.

[43] FULLER, *Armament*, pp. 88 e 102, n. 28.
[44] SCHUBERT, *Iron Industry*, pp. 162-170.
[45] SCHUBERT, *Cannon*, pp. 132 P. - 135 P.
[46] SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 167.

Enrico VIII (1509-47), non appena salito al trono, si rese subito conto della sua debolezza in fatto di armi da fuoco. La maggior parte dei cannoni inglesi di terra e di mare erano del vecchio tipo ormai sorpassato, fatti di barre di ferro longitudinali[47]. In tutta Inghilterra c'era una sola fonderia di artiglieria in bronzo, nella torre di Londra, e non poteva assolutamente soddisfare i disegni di Enrico VIII[48]. I cannoni di ferro colato fabbricati nel Weald, evidentemente, non ispiravano molta fiducia. Pieno di ammirazione per i cannoni in bronzo del continente, Enrico, come i monarchi spagnoli, si rivolse alle famose fonderie di cannoni dei Paesi Bassi Meridionali e passò cospicue ordinazioni al fabbricante Poppenruyter di Malines. In meno di due decenni Poppenruyter consegnò a re Enrico almeno 140 cannoni in bronzo di tutti i calibri, incluse le dodici grandi bombarde chiamate « i dodici apostoli »[49].

Per un po' d'anni, re Enrico riuscì a sostenere spese esorbitanti grazie anche al tesoro accumulato dal suo avarissimo padre, ma in breve il tesoro si esaurì e Enrico non aveva a sua disposizione le miniere americane dei monarchi spagnoli. Già nel 1523 Mastro Poppenruyter era – per usare le sue parole – « in grande difficoltà » a causa del denaro dovutogli dal re, e dopo diversi infruttuosi tentativi per farsi pagare si dichiarò pronto « a conciliare la finanza » il che probabilmente significa che era disposto a raggiungere un qualche accomodamento[50].

Quando nel 1543 divenne prossima la guerra con la Francia e si dovette provvedere a un aumento degli armamenti, Enrico era praticamente in situazione fallimentare e l'esigenza di far ricorso

[47] CLOWES, *Sailing Ships*, vol. I, p. 62.

[48] Re Enrico montò un gran numero di cannoni sulle sue navi, munì le sue forze di terra di artiglieria e creò una lunga catena di forti ben forniti di cannoni a protezione dei punti vulnerabili della costa. La fortificazione della costa si rivelò particolarmente costosa; cfr. OMAN, *Sixteenth Century*, vol. II, pp. 352-355. Per l'artiglieria navale di re Enrico cfr. CLOWES, *Sailing Ships*, vol. I, pp. 62-64, e LEWIS, *Armada*, p. 65.

[49] FFOULKES, *Gun-Founders*, pp. 4, 29, 41-42, 106, 107. Su Hans Poppenruyter cfr. HENRARD, *Documents*, pp. 250-251.

[50] *Ibid.*, pp. 29 e 109.

all'industria e alle materie prime locali [51] divenne drammaticamente evidente. Per buona ventura di Enrico, nella foresta di Ashdown la fusione del ferro, benchè da lui trascurata, non era cessata del tutto. Solo due anni prima, nel 1541, Enrico aveva nominato William Levett sovrintendente delle officine metallurgiche reali di Newbridge. William Levett era rettore della parrocchia di Buxted e sebbene si fosse distinto come delegato dell'esattore delle imposte reali del Sussex, la scelta del re può sembrare piuttosto strana. Su piano pratico comunque si dimostrò una scelta eccellente. Nel 1543, quando il re ebbe bisogno di cannoni, l'intraprendente parroco si assicurò i servizi di fonditori francesi che lavoravano nelle vicinanze, fece venire da Londra Peter Baude, il migliore fonditore di cannoni in bronzo al servizio del re, e completò il gruppo con Ralph Hogge, un abile artigiano esperto di metallurgia che sapeva come far funzionare una fornace e come provvedere ferro fuso per le colate. Riuniti in tal modo i migliori tecnici disponibili, l'energico parroco li mise al lavoro e in un punto imprecisato della sua parrocchia produsse con successo un certo numero di cannoni [52]. L'avvenimento segnò l'inizio di un periodo di prosperità per l'industria metallurgica del Sussex e inaugurò un nuovo capitolo della storia dell'artiglieria [53]. Nel 1545 fu ordinato al Levett di fabbricare altri 120 cannoni in ferro

[51] Gli inglesi erano handicappati dalla mancanza di minerali di rame nelle isole britanniche. Durante il regno di Elisabetta, la regina concesse un brevetto per una « rimarchevole invenzione... molto utile per la fabbricazione della nostra artiglieria ». Gli autori della « rimarchevole invenzione » affermavano di poter mutare il ferro in rame, scaldandolo col vetriolo azzurro. Cfr. CUNNINGHAM, *English Industry*, vol. I, p. 58. Sugli inizi dell'industria dell'estrazione del rame in Inghilterra cfr. anche HAMILTON, *English Brass*.

[52] SCHUBERT, *Iron Industry*, pp. 171-172.

[53] Si ammette generalmente che « in Inghilterra il primo cannone di ferro colato fu fabbricato nel 1543 ». Come si è rilevato prima nel testo, cannoni in ferro colato furono fabbricati in Inghilterra fin dal 1509-13 (SCHUBERT, *Iron Industry*, pp. 164 e 167), tuttavia vi erano notevoli differenze tra gli esemplari del 1509-13 e quelli fabbricati dopo il 1543. I primi erano del tipo delle bombarde, cioè corti e di grosso calibro. I secondi erano più lunghi, più pesanti e di calibro minore. Inoltre, mentre i primi erano forniti di canna e di camera di caricamento separati, i secondi erano fusi in un sol pezzo. Sull'argomento cfr. SCHUBERT, *First Cannon* e SCHUBERT, *Iron Industry*, pp. 249-250 e 255.

fuso, cosa che egli riuscì a fare in circa due anni [54]. Una successiva richiesta portò alla costruzione di una doppia fornace nella foresta di Worth, ad occidente della foresta di Ashdown, e questa fu la prima fornace del genere di cui si abbia notizia per l'Inghilterra [55]. Verso il 1573 esistevano otto fornaci nel Sussex ed una nel Kent che producevano cannoni e proiettili per un totale annuo di circa 500-600 tonnellate di ferro. Attorno al 1600 la produzione annua era salita a circa 800-1.000 tonnellate [56].

La ragione specifica per cui gli inglesi riuscirono quasi all'improvviso a produrre cannoni in ferro colato che non scoppiavano, non è del tutto chiara. Scrivendo alcuni decenni fa, lo Jenkins fece l'ipotesi che il ferro del Sussex fosse un minerale particolarmente adatto per la fusione, ma riconobbe che questo è vero anche per molti minerali del continente. La spiegazione da lui proposta fu quindi che « gli abitanti del Sussex avessero ideato qualche sistema migliore e meno costoso per foggiare gli stampi » e che forse avessero trovato delle dimensioni adatte per i loro cannoni [57]. Schubert aderisce sostanzialmente al punto di vista dello Jenkins, e aggiunge che i cannoni fabbricati nel Sussex dopo il 1543 « erano più lunghi e di calibro minore » di quelli fabbricati prima [58]. Nel suo libro sull'origine dell'industria dell'acciaio, il Wertime sottolinea l'importanza della presenza di fosforo nel minerale del Sussex. Per lui, la bontà dei cannoni del Sussex era dovuta in misura notevole alla presenza di fosforo nel minerale. « Si può pensare – egli scrive – che gli artigiani del Sussex si resero conto in maniera concreta della maggior parte delle norme fondamentali tuttora applicabili alla fusione del ferro cioè a dire il ruolo positivo di certi minerali di limonite contenenti fosforo, il ruolo negativo dello zolfo, l'importanza essenziale del ferro grigio, e l'im-

[54] SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 247.
[55] *Ibid.*, p. 247.
[56] *Ibid.*, p. 250.
[57] JENKINS, *Sussex*, pp. 22-23.
[58] SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 255.

portanza di un'appropriata tecnica di colatura, di modellatura e di un lento raffreddamento senza brusche riduzioni di calore »[59].

Quali che fossero le ragioni della buona riuscita tecnologica, sappiamo che essa si tramutò in un successo economico. Come è stato giustamente osservato, « la fabbricazione dei cannoni fu l'affare più vantaggioso nel commercio del ferro del sedicesimo secolo »[60]. La produzione dei cannoni di ferro colato aumentò rapidamente mentre la fama dell'abilità e dei prodotti inglesi si sparse in tutta l'Europa[61]. Da quel momento, i tecnici e i cannoni inglesi furono largamente ricercati in tutto il continente[62].

4. In realtà, i cannoni in ferro erano inferiori all'artiglieria di bronzo sotto diversi aspetti. Malgrado i progressi compiuti dai fonditori inglesi, i cannoni di ferro colato rimanevano più pericolosi di quelli in bronzo. Nei registri dei verbali di artiglieria dell'Archivio di Londra si incontrano ripetute annotazioni relative a cannoni di ferro che fallirono il collaudo, e le registrazioni di incidenti durante l'uso dimostrano abbondantemente che i cannoni in ferro erano meno sicuri per chi li adoperava dell'artiglieria in bronzo e scoppiavano facilmente in mano a chi li sparava[63]. Per di più, proprio a causa della maggior fragilità, la canna di un cannone in ferro doveva avere uno spessore ben più grosso della canna di un corrispondente pezzo in bronzo. Di conseguenza, a

[59] WERTIME, *Steel*, pp. 168 e 175. I microcampioni di scorie di ferro colato di quel periodo dimostrano che il ferro prodotto nel Sussex era prevalentemente del tipo grigio (cfr. SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 255).

[60] SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 253: « Sin dai primissimi tempi i cannoni ebbero un prezzo molto più elevato di ogni altro prodotto metallurgico. Nel 1546-48, ad esempio, le artiglierie prodotte a Worth, nel Sussex, venivano vendute a 10 sterline la tonnellata, mentre il ferro in barre costava per lo più 8 o 9 sterline ».

[61] Cfr. quanto sui tecnici inglesi riferisce il « bombardiere » veneziano GENTILINI, *Bombardiere*, p. 55.

[62] Tra il 1570 e il 1650 i tecnici inglesi furono molto richiesti sul continente. Cfr. gli esempi citati da STRAKER, *Wealden*, pp. 151-154, e SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 253, n. 4, e p. 254, n. 1. Per artigiani inglesi chiamati in Ispagna cfr. CARRASCO, *Artilleria de bronce*, p. 66.

[63] FFOULKES, *Gun-Founders*, pp. 12, 23.

parità di calibro i cannoni di ferro erano molto più pesanti dei cannoni di bronzo [64].

Tuttavia, i cannoni di ferro avevano un grande vantaggio: quello di costare molto meno. Pare che normalmente il prezzo dell'artiglieria in bronzo fosse in media tre o quattro volte maggiore di quello dei cannoni in ferro [65]. In sostanza, quindi, gli inglesi erano entrati in scena con un prodotto le cui deficienze qualitative erano più che compensate dai vantaggi di costo. In quello stesso torno di tempo, per battere i concorrenti stranieri nel settore tessile, gli inglesi mostrarono esattamente lo stesso atteggiamento e seguirono la stessa linea d'azione [66]. Il loro genio nazionale per la praticità risalta in maniera evidente a proposito di ornamentazione dei pezzi. « Per tutta l'intera serie dell'artiglieria inglese » - scrive il Ffoulkes - « dal regno di Enrico VIII alla metà del secolo diciannovesimo, uno dei tratti caratteristici è la semplicità della forma e la subordinazione della ornamentazione alle esigenze pratiche... La stessa cura per le esigenze pratiche è

[64] Sul peso dei differenti pezzi di artiglieria vedi oltre n. 133, p. 49. I pezzi in ferro erano più pesanti degli equivalenti in bronzo. Gli olandesi avevano a bordo dei loro vascelli molti pezzi da 36 in bronzo, ma quanto ad artiglieria in ferro, essi si limitavano a pezzi da 18 « *parce qu'ils sont extremement pesans et qu'ils font autant d'effet que s'ils estoient plus gros* » (Bibl. Naz. Parigi, Rep. mss. Colbert 4219, *Addition au memoire concernant la fonderie des canons*, luglio 1671, c. 4).

[65] Dato che i cannoni in ferro dovevano essere più pesanti di quelli in bronzo per evitarne lo scoppio, la differenza tra i costi dei due tipi di artiglieria si riduceva. Comunque, in Inghilterra, John Browne presentò nel 1632 un piano per sostituire l'artiglieria in ferro a quella in bronzo su tutte le navi minori della marina da guerra. Il Browne affermò che novanta tonnellate di artiglieria, in bronzo sarebbero costate 14.332 sterline e 5 scellini, mentre in ferro sarebbero costate solo 3.600 sterline. Verso il 1636 si stimò, sempre in Inghilterra, che il costo di fabbricazione di circa 34 tonnellate metriche di colubrine e di colubrinette sarebbe ammontato a 5.355 sterline e 2 scellini adoperando il bronzo e solo a 1.176 sterline impiegando il ferro (*Calendar of State Papers*, Domestic, 1631-33, vol. 230, n. 36 e 1636-37, vol. 340, n. 48). In Ispagna, nel 1578, « *el Capitan General del Arma* » Don Francis de Alava sostenendo la « grande utilità di introdurre nel regno » la fabbricazione dei cannoni in ferro colato osservò che mentre i pezzi in bronzo costavano 16 ducati ogni cento libbre di peso, i pezzi in ferro colato ne costavano solo 5 e mezzo (CARRASCO, *Artilleria de hierro*, p. 66). Nel 1644 Louis de Geer dichiarò al consiglio privato della corona svedese che i cannoni in ferro colato costavano un terzo dei cannoni in bronzo (HECKSCHER, *Ekonomiska Historia*, parte I, vol. II, p. 454). Quanto al prezzo delle materie prime, cfr. più avanti l'Appendice I.

[66] CIPOLLA, *Decline*, pp. 182-183.

evidente nelle armature inglesi di ogni epoca. Noi non fummo mai afferrati nel vortice della magnifica incoerenza che contraddistingue i disegni per armature di un Cellini, di un Campi, di un Giulio romano o della scuola del Louvre »[67]. Ciò che premeva soprattutto agli inglesi era che i loro prodotti servissero allo scopo per cui erano stati costruiti e costassero il meno possibile. In Italia invece c'erano stati casi di « signori » che per amore del bello, avevano fatto cesellare e decorare non solo le bocche da fuoco, ma anche le palle da cannone, pur sapendo che ciò andava a scapito dell'efficienza della loro artiglieria.

Ho già detto che l'artiglieria di ferro inglese divenne in breve famosa in tutta Europa. Molti esperti del continente continuarono a dirne male, ma i vantaggi economici erano troppo cospicui perchè i governi ripudiassero a cuor leggero il nuovo prodotto, e presto, per l'industria inglese s'ebbero eccellenti possibilità di esportazione. Nel 1567 la regina Elisabetta concesse a Ralph Hogge il monopolio dell'esportazione « dell'artiglieria di ferro colato e palle da cannone », ma già nel 1573 l'Hogge si lamentava che il suo monopolio era costantemente violato e che altri fabbricanti di cannoni esportavano in Svezia, Danimarca, Spagna, Olanda e persino nelle Fiandre[68]. La struttura della domanda di cannoni inglesi si modificò notevolmente nel corso del tempo. Sulle navi private, i cannoni in ferro erano generalmente preferiti per via del loro basso costo. A causa dell'aumento della pirateria e del commercio marittimo inglese, la domanda privata interna si accrebbe perciò rapidamente, e in tempo di pace essa finì per essere più importante della domanda pubblica: nel 1621 John Browne dichiarò che la produzione per lo stato avrebbe assorbito l'attività della sua fornace solo per dieci giorni all'anno[69]. Anche la domanda estera divenne progressivamente più rilevante e verso il 1573,

[67] FFOULKES, *Gun-Founders*, p. 28.

[68] TAWNEY-POWER, *Documents*, vol. I, pp. 262-263. La relazione dello Hogge dà una descrizione pittoresca del modo in cui i cannoni venivano contrabbandati fuori del paese. Per le esportazioni in Danimarca cfr. CHRISTENSEN, *Historia*, pp. 24-25.

[69] *Calendar State Papers*, Domestic, Appendice 1580-1625, vol. 42, n. 66, dic. (?) 1621.

secondo mastro Hogge, la maggior parte dei cannoni fabbricati in Inghilterra « non rimaneva nel regno »[70]. Ciò suscitò l'apprensione dei politici. I cannoni inglesi erano, secondo le parole di Sir Walter Raleigh, « un gioiello di grande valore »; perchè, argomentavano i politici, gli inglesi dovevano mettere un tal « gioiello » nelle mani di nemici potenziali? Questo punto di vista era largamente condiviso nei circoli politici, e nel 1574 Elisabetta finì con l'emettere un'ordinanza che limitava la fabbricazione dei cannoni in Inghilterra a quelli « di uso esclusivo per il regno ». Da quel momento in poi l'esportazione dei cannoni costituì oggetto di continuo contrasto tra i fabbricanti di artiglieria, preoccupati di vendere il maggior numero possibile di cannoni all'interno come all'estero, e i politici non meno desiderosi di proibirne del tutto l'esportazione[71].

Per esportare artiglieria si potevano ottenere permessi, specie (sebbene non esclusivamente[72]) se l'esportazione era diretta a

[70] TAWNEY-POWER, *Documents*, vol. I, pp. 262-263. Alcuni conti conservati nel *Calendar of State Papers*, 14, vol. 26, n. 52, 17 febbraio 1607, sembrano indicare che tra il 1596 e il 1603 furono esportate dall'Inghilterra sotto licenza circa 2270 tonnellate di artiglieria in ferro (circa 58 tonnellate da mercanti inglesi e 2212 tonnellate da stranieri), con una media di circa 325 tonnellate all'anno. La cifra sembra ragionevole, sebbene il testo del documento sia oscuro e la sua interpretazione discutibile.

Nel 1601 un certo Edward Peake presentò una petizione alla Camera dei Comuni perchè fossero proibite le esportazioni di artiglieria. Egli affermò che la Regina ricavava 3.000 sterline all'anno da un dazio di 4 sterline per tonnellata di artiglieria esportata: ciò implicava un volume di esportazioni pari a circa 750 tonnellate all'anno (TAYLOR, *Camden's England*, p. 357). Nel *Calendar of State Papers* 14/8/132 (luglio 1604) però si legge che « l'imposta sull'artiglieria... può essere valutata circa 1.200 sterline l'anno », il che, sulla base di 4 sterline la tonnellata, ci riporta di nuovo a circa 300 tonnellate all'anno.

Queste erano le esportazioni legali. Ad esse bisognerebbe aggiungere quelle illegali, la cui entità è ovviamente del tutto sconosciuta. Come si è osservato nelle note precedenti, durante gli ultimi decenni del sedicesimo secolo e nei primi decenni del diciassettesimo, i cannoni inglesi furono ampiamente esportati in Olanda, Spagna, Francia, Svezia e Danimarca. Furono anche esportati ad Amburgo: cfr. EHRENBERG, *Hamburg und England*, p. 296.

[71] Cfr. STRAKER, *Wealden*, p. 152; HALL, *Ballistics*, pp. 23-27; TAYLOR, *Camden's England*, p. 357.

[72] Nel 1619 in Inghilterra si fece « grande rumore » sul fatto che il re concedesse all'ambasciatore spagnolo di esportare notevoli quantitativi di polvere e di artiglieria (*Calendar of State Papers*, Domestic, 1619-23, vol. 105, n. 103, 13 febbraio 1619). Nel 1621 venne riferito che Sir Richard Bendloss aveva affermato che il re era pazzo a permettere

potenze protestanti amiche. Nel 1619 Thomas Browne, che possedeva probabilmente la più grande fabbrica di cannoni in Inghilterra, riconobbe che metà della sua produzione veniva esportata in Olanda sotto licenza [73], « avendo gli olandesi pattuito con lui di acquistare tutto ciò che gli inglesi non avrebbero comprato » [74]. Quando non era possibile ottenere una licenza, si tentava il contrabbando [75]. Nel 1583 giunsero in Ispagna, sicuramente non tramite le vie legali ed ufficiali, ventitrè pezzi « *de la fundicion nueva de Inglaterra* » con tutte le loro munizioni [76]. Nel 1589 Lord Buckhurst si lamentò con i magistrati del distretto di Lewes nel Sussex per l'esportazione clandestina dell'artiglieria. All'inizio del diciassettesimo secolo, Edmund Mathew di Radyr fu accusato di aver inviato artiglieria senza licenza ad Amsterdam, Danzica e in Danimarca, sebbene lui ammettesse di esportare solo in Olanda. Nel 1623 ci furono proteste perchè molte navi olandesi venivano equipaggiate con artiglieria inglese col pretesto specioso che appartenevano a cittadini britannici [77].

La tesi dei politici inglesi era però assolutamente irrealistica. Era assurdo pensare che il continente, con un'abbondante riserva di ingegnosità imprenditoriale e di abilità manifatturiera, accettasse supinamente la superiorità inglese, specie in un settore così vitale come l'industria degli armamenti.

all'ambasciatore spagnolo di esportare artiglieria dall'Inghilterra (*Calendar of State Papers*, Domestic, 1619-23, vol. 122, n. 71, 12 agosto 1621). Nel 1625 il re di Francia ottenne il permesso di esportare dall'Inghilterra 40 colubrinette (*Calendar of State Papers*, Domestic, 1625-26, vol. II, n. 47, 11 maggio 1625).

[73] *Calendar of State Papers*, Domestic, 1619-23, vol. 105, n. 92, 11 febbraio 1619.

[74] SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 249. Non molti anni prima, nel 1612, Thomas Browne si trovò in difficoltà per aver venduto « molta artiglieria in ferro di quella fornace (di Brenchley) contro la legge che ne limita l'esportazione ». Ai giudici di pace fu ordinato di sequestrare tutta l'artiglieria in ferro che si trovava nella fonderia (SCHUBERT, *Extension*, p. 246). Su Thomas Browne e la sua fornace di Brenchley nonchè su suo padre John e la fonderia di Ashworth cfr. SCHUBERT, *Extension* e, *infra*, Appendice I.

[75] Sulle esportazioni illegali di cannoni dall'Inghilterra vedi il rapporto di Hogge riprodotto da TAWNEY-POWER, *Documents*, vol. I, pp. 262-263.

[76] Cfr. *supra*, n. 40, p. 22.

[77] ROBERTSON, *Naval Armament*, p. 79; STRAKER, *Wealden*, pp. 162-164; TAYLOR, *Camden's England*, p. 357; SCHUBERT, *Cannon*, p. 139 P.; *Calendar of State Papers*, Domestic, 1619-23 (25 giugno 1623).

5. Nel 1574, nei Paesi Bassi esisteva una situazione di guerra cronica tra le forze ispano-cattoliche da un lato e i dissidenti protestanti dall'altro. Don Luis de Requesens, il nuovo governatore spagnolo, era favorevole in linea di massima all'idea di negoziati di pace ma, di fronte a una situazione militare in via di rapido deterioramento, doveva anzitutto tentare di riorganizzare le sue truppe e di rafforzarne l'armamento. Diede così nuovo impulso alle fonderie reali di Malines inviandovi circa 35.000 libbre di rame provenienti dall'Ungaria e circa 2.000 libbre di stagno inglese per fabbricare 38 cannoni[78]. Ma il rame e lo stagno erano costosi, la situazione finanziaria di Requesens era al limite della bancarotta[79], e gli occorrevano ben più di 38 cannoni. Non sorprende, quindi, che nel bel mezzo delle sue grosse difficoltà il governatore pensasse all'artiglieria inglese come ad una soluzione ideale e collocasse una cospicua ordinazione di cannoni direttamente in Inghilterra. Quella, tuttavia, era proprio l'epoca in cui la regina Elisabetta aveva proibito l'esportazione dei cannoni inglesi specie ai paesi cattolici, e per il governatore don Luis non venne rilasciata licenza alcuna. Di fronte al rifiuto inglese, il governatore si rivolse alle fonderie del continente. Liegi, a quell'epoca capitale di un principato indipendente e neutrale, vantava sin dai tempi medievali una brillante tradizione nella lavorazione del ferro. L'artiglieria pesante non vi era mai stata prodotta, ma palle da cannone in ferro vi venivano fabbricate normalmente e vi si producevano anche armi leggere. Il Requesens si mise in contatto con un fabbricante locale molto in vista, Wathier Godefrin, e gli passò un'ordinazione di 46.000 palle da cannone e di 300 bocche da fuoco per un totale complessivo di 620.000 libbre di ferro. Tempo e luogo della consegna: entro sei mesi ad Anversa. Benchè il tempo concesso fosse relativamente breve, le bocche da fuoco e le munizioni furono fabbricate e consegnate in tempo, ma ahimè! al momento del collaudo i cannoni fallirono la prova. Gli spagnoli,

[78] HENRARD, *Documents*, p. 258.
[79] PIRENNE, *Histoire*, vol. IV, p. 51.

delusi e furibondi, arrestarono il Godefrin e lo rinchiusero per qualche tempo nelle prigioni di Anversa [80].

La lista dei fallimenti del continente nella gara con la tecnologia inglese non terminò con le disavventure di monsieur Godefrin. Nel 1574 un piano spagnolo per introdurre la nuova tecnologia nella Biscaglia fallì perchè i fonditori necessari non vollero trasferirsi dall'Inghilterra o da Liegi in Ispagna per tema dell'Inquisizione. Nel 1603 mastri fiamminghi furono condotti in Ispagna per iniziarvi la produzione di cannoni in ferro, ma il progetto dovette di nuovo essere abbandonato con una forte perdita finanziaria per l'amministrazione [81]. Tuttavia, il tempo diede ragione ai fabbricanti e non ai politici inglesi.

6. Il vero catalizzatore dello sviluppo continentale fu l'Olanda. Gli olandesi avevano bisogno di cannoni in misura sempre crescente per le loro guerre contro gli spagnoli, la loro marina da guerra [82] e la loro espansione d'oltremare. La loro ricchezza in rapido sviluppo permise loro di trasformare il bisogno in domanda effettiva. D'altro canto, il conflitto con la Spagna separò l'Olanda dai centri di produzione d'artiglieria dei Paesi Bassi Meridionali. Gli olandesi dovettero quindi trovare una nuova soluzione a nuovi problemi. I cannoni inglesi, a un dato momento, parvero offrire una soluzione concreta. Tra il 1560 e il 1600 gli olandesi ne impor-

[80] Per quanto precede cfr. LEJEUNE, *Capitalisme*, p. 185 e EVRARD e DESCY, *Vennes*, pp. 41-42.

[81] Sul progetto del 1574 cfr. CARRASCO, *Artilleria de hierro*, p. 66. Sulla faccenda del 1603, che fu condotta in maniera piuttosto infelice, vedi CARRASCO, *Artilleria de bronce*, p. 187. Allora si calcolava che fosse più costoso fabbricare in Ispagna l'artiglieria in ferro che importarla, ma non abbiamo modo di accertare l'attendibilità di tali calcoli.

[82] Generalmente, nel Seicento, impressionati dalla potenza navale dell'Olanda, i contemporanei sopravvalutarono la consistenza delle flotte olandesi. Sir Walter Raleigh affermò che gli olandesi costruivano mille navi all'anno e possedevano 20.000 legni. Il gesuita padre Antonio Vieira avanzò la cifra di 14.000 navi. Nel 1669 Colbert stimò che « il commercio di tutta l'Europa viene svolto da 20.00 vascelli di ogni dimensione, e che di questi 15.000 o 16.000 appartengono agli olandesi, 3.000 o 4.000 agli inglesi e 500 o 600 ai francesi » (CLÉMENT, *Lettres*, vol. VI, p. 264). Per una valutazione critica di tutte queste stime più o meno inverosimili e un giudizio più realistico sulla consistenza della flotta olandese nel Seicento cfr. VOGEL, *Handelsflotten*, pp. 268-334; BLOK, *Geschiedenis*, vol. II, p. 370; BOXER, *The Dutch*, pp. 204-205; CHRISTENSEN, *Dutch Trade*, pp. 91-94.

tarono grandi quantitativi [83], e nel 1603 un ambasciatore veneziano, riferendosi agli ultimi decenni del Cinquecento, scrisse che gli olandesi si erano riforniti dall'Inghilterra di ogni cosa loro necessaria e in ispecie di artiglieria [84]. Ma nel 1574, su pressione dei politici inglesi, Elisabetta aveva stabilito un controllo sul commercio dell'artiglieria. Le licenze di esportazione venivano rilasciate più facilmente per l'Olanda che per gli altri paesi [85] e le esportazioni clandestine in direzione dell'Olanda erano così frequenti e agevoli [86] da provocare numerose proteste in Inghilterra [87]. Ma si trattava pur sempre di un ripiego. Bisogna aggiungere che con l'inizio del diciassettesimo secolo l'industria inglese si trovò in difficoltà. Come vedremo più avanti, ciò dovette influire negativamente sulle esportazioni inglesi e i primi a risentirne le conseguenze furono ovviamente gli olandesi. Nelle Province Unite i cannoni scarseggiavano di continuo, e quando c'era da armare le navi maggiori della flotta per un'azione, bisognava togliere cannoni dai bastioni delle città [88].

Sotto la spinta del bisogno, gli olandesi crearono una industria locale di cannoni. A Maastricht, Utrecht, Amsterdam, Rotterdam e all'Aia [89], le fabbriche di artiglieria, tanto private

[83] ELIAS, *Zeewesen*, vol. I, p. 56; BAASCH, *Wirtschaftsgeschichte*, p. 270 n.; e quivi, *supra*, paragrafo 4.

[84] BARBOUR, *Amsterdam*, p. 36, n. 93.

[85] John Browne, che possedeva a Brenchley probabilmente la più grande fonderia di cannoni dell'Inghilterra, nel 1619 dichiarò che metà dell'artiglieria da lui prodotta veniva venduta ed esportata su licenza dagli olandesi (*Calendar of State Papers*, Domestic, 1619-1623, vol. 105, n. 92, 11 febbraio 1619). Nel 1625 Elias Trip di Amsterdam ottenne una licenza per esportare 328 pezzi di artiglieria in ferro a condizione di indicare su ogni pezzo il peso e la qualità (*Calendar of State Papers*, Domestic, 1623-25, vol. 182, n. 75, 31 gennaio 1625; sulle esportazioni di cannoni inglesi da parte di Elias Trip cfr. anche UNGER, *Middelburg*, doc. 1060, e BAASCH, *Wirtschaftsgeschichte*, p. 270 n.). I mercanti olandesi agivano sovente in qualità di agenti del loro governo. Nel 1594 e nel 1596, ad esempio, Ludolph Engelstedt e Giles de Vischer furono a Londra per acquistare cannoni in ferro e ottenere licenze di esportazione. Cfr. SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 249.

[86] *Calendar of State Papers, Domestic*, 1619-23, vol. 1619-23, vol. 147, n. 53, 25 giugno 1623.

[87] Vedi *supra*, n. 77, p. 32 ed anche BARBOUR, *Amsterdam*, p. 36, n. 93.

[88] ELIAS, *Zeewesen*, vol. I, p. 57.

[89] Cfr. tra gli altri ELIAS, *Zeewesen*, vol. I, p. 56; VAN DILLEN, *Amsterdam*, doc. 839 e 947; VAN DILLEN, *Amsterdam*, doc. 1408 e 1414; UNGER, *Middelburg*, doc. 1060. Nel

che pubbliche, spuntarono come funghi, e all'inizio del diciassettesimo secolo gli olandesi apparvero a Fynes Moryson « non meno intelligenti che industriosi, tanto notevole è la loro abilità nel fabbricare artiglieria pesante »[90]. In una prima fase essi si limitarono all'artiglieria in bronzo, ma non risparmiarono sforzi per emulare gli inglesi nella fabbricazione dei cannoni in ferro e riuscirono nell'intento. Nel 1601 e nel 1610 fabbricanti olandesi patentarono la fabbricazione di cannoni secondo la tecnica inglese[91]. Nel 1604, ad Asslar, a occidente di Wetzlar in Germania, funzionava una doppia fornace in cui si fabbricava artiglieria in ferro colato, principalmente per gli olandesi[92]. Cannoni in ferro vennero fabbricati dagli olandesi negli anni successivi al 1620 a Marsberg in Westfalia[93]. Da allora le nuove tecniche si andarono diffondendo in tutta Europa, comprese le zone non sottoposte direttamente all'influenza olandese[94].

1601 si fa cenno ad un brevetto concesso ad un armaiolo dell'Aia per la fabbricazione di cannoni in ferro battuto (cfr. JAPIKSE, *Resolutien*, p. 705).

90 MORYSON, *Itinerary*, vol. IV, p. 474. Sulle caratteristiche tecniche dell'artigliera olandese, cfr. BONAPARTE-FAVÉ, *Études*, libro I, vol. III, pp. 314-322.

91 DOORMAN, *Patents*, pp. 101, 118.

92 SCHUBERT, *Cannon*, p. 138 P.

93 VAN DILLEN, *Amsterdam*, doc. 537 e doc. 539; DOORMAN, *Patents*, p. 118.

94 Nei primi anni del 1600 a Letterewe in Iscozia, dov'erano disponibili minerale e legname, Sir George Hay impiantò con operai inglesi, una fonderia per la produzione di ferro e cannoni di ferro (LYTH, *Scotland*, pp. 44-45).

Nel 1620, Henri de Harscamp e Guillaume Moniot « *maîtres de forges et bourgeois de Namur* », essendo venuti a conoscenza « nel corso dei loro viaggi nonchè in conversazioni con altri mercanti che in Inghilterra si era scoperto un sistema per la fabbricazione dei cannoni in ferro colato », dichiararono di voler impiantare una fabbrica di artiglieria in ferro e chiesero al governo i diritti di esclusiva (BORGNET, *Chartes namuroises*, p. 155, doc. 505). La loro iniziativa ebbe successo se attorno al 1630 il re di Spagna era fortemente indebitato nei confronti delle famiglie Harscamp e Moniot per artiglieria vendutagli (cfr. DEL MARMOL, *Industries*, p. 251). Per cannoni in ferro fabbricati a Liegi, cfr. l'opera di FIRRUFINO citata in CARRASCO, *Artilleria de hierro*, p. 68. È abbastanza significativo che nel 1622, quando progettarono di impiantare in Ispagna fonderie per la produzione di cannoni in ferro colato, le autorità spagnole domandarono al famoso mercante John Curtius di Liegi di occuparsi del progetto. In Italia i principali centri di produzione delle armi da fuoco in ferro erano Bergamo e Brescia. Tanto nel caso di Liegi che in quello di Bergamo e Brescia, tuttavia, si trattava soprattutto di armi portatili. Quanto alla Francia, sappiamo che nel 1627 un francese che agiva per conto del duca di Bouillon cercò di convincere dei fonditori di cannoni in ferro del Sussex a trasferirsi nel suo paese e rivelò che un operaio inglese specializzato nella fusione del ferro vi si era già stabilito (SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 254, n. 1). In Ispagna, dopo i vani tentativi del 1574 e del 1603 (vedi *supra*, n. 81, p. 34), la

Nel corso del tempo gli olandesi organizzarono la loro produzione di artiglieria su una duplice base. In patria, dove grazie alla loro rete commerciale potevano accumulare il rame proveniente dalla Svezia e dal Giappone e lo stagno inglese e tedesco, essi curarono la produzione dei cannoni in bronzo. All'estero, dove erano disponibili carbone di legna e minerali ferrosi appropriati, organizzarono invece la fabbricazione dei cannoni in ferro[95].

7. La Svezia è stata dotata da madre natura di abbondanti depositi di eccellenti minerali di rame, stagno e ferro, di foreste da

corona tentò nuovamente di creare delle fonderie di cannoni in ferro nel 1622. Questa volta l'iniziativa ebbe successo e a Liérganes, nei pressi di Santander, fu aperta una manifattura. Negli anni immediatamente successivi al 1630 vi veniva fabbricata della buona artiglieria. I fonditori erano tedeschi (CARRASCO, *Artilleria de hierro*, p. 67 e segg.). Nel 1666 Colbert scrisse al cugino Colbert de Terron: « *l'on me donne avis qu'il se fond en Biscaye de canons de fer fort bons* » (CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte I, p. 85. La Biscaglia e specialmente la città di Bilbao godevano di una buona tradizione nel campo della lavorazione del ferro e durante tutto il tardo medioevo a Bilbao s'erano prodotti cannoni in ferro battuto: GUIARD Y LARRAURI, *Industria naval*, pp. 12 n. e 56 n.). Sull'industria e il commercio del ferro nella Biscaglia e nella Guipuzcoa cfr. anche LAPEYRE, *Ruiz*, pp. 586-589. BECK (*Geschichte*, vol. II, p. 991) accenna a cannoni in ferro fabbricati in Prussia nel 1667 e (*ibid.*, vol. II, p. 992) in Boemia.

[95] Secondo JANIÇON, *Provinces-Unies*, vol. II, il « rame rosso » era più ricercato del « rame di Rosetta » (il migliore disponibile in Europa) e gli olandesi lo impiegavano nella produzione dell'artiglieria in bronzo. Sulle importazioni olandesi di rame dal Giappone e dalla Svezia e sul prezzo del rame ad Amsterdam, cfr. *infra*, Appendice I. Per il prezzo dello stagno inglese e tedesco ad Amsterdam negli anni immediatamente successivi al 1670 (rispettivamente 52 e 45 lire correnti francesi ogni cento libbre di peso) cfr. il rapporto del Seignelay in CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, p. 311.

Nel corso del Seicento gli olandesi importarono occasionalmente cannoni di bronzo (cfr. BANG, *Tabeller*, per gli anni 1630, 1636 e 1639) e agli inizi dello stesso secolo in Olanda si fabbricavano cannoni in ferro colato (cfr. *supra*, n. 91, p. 36). Nel 1671 il marchese di Seignelay, a proposito dei cannoni in ferro, scrisse nella sua *Addition au memoire concernant la fonderie des canon* (Bibl. Naz. Parigi, Rep. mss. Colbert 4219, c. 10) che « *il ne s'en fond pointe en aucun endroit de Holande et il vient tout fondu de Suede et de Moscovie quoy qu'il en vien assez peu de Moscovie* ».

L'affermazione del marchese non va presa troppo alla lettera, perchè sappiamo che gli olandesi importavano cannoni in ferro anche dalla Germania occidentale (cfr. *infra*, n. 114, p. 44) e nel 1677 ad Amsterdam venne concesso un brevetto per la fabbricazione di « cannoni in ferro che non possono scoppiare » (DOORMAN, *Patents*, p. 185, luglio 1677). Però resta fondamentalmente vero che il grosso dei cannoni in bronzo era fuso in Olanda e il grosso dei cannoni in ferro era importato dalla Svezia.

Nei Paesi Bassi, la produzione di artiglieria sia in ferro sia in bronzo fu accompagnata da un progresso tecnologico che è documentato, tra l'altro, da una serie di brevetti per nuovi tipi di cannoni ad elevata potenza di fuoco: cfr. DOORMAN, *Patents*, p. 143 (29 aprile 1645), p. 178 (luglio 1645) e p. 182 (agosto 1666).

cui trarre carbone di legna e di un sufficiente numero di corsi d'acqua per trasporto di materiali e per produzione di energia idraulica. Ai tempi di Gustavo Vasa (1523-60) s'erano aperte le prime manifatture per la produzione di armi da fuoco, specie nei distretti minerari della Svezia centrale e la corona giuocò nella vicenda un ruolo particolarmente attivo operando alcune fabbriche in proprio e cercando di migliorare il livello della produzione con l'impiego di tecnici stranieri [96].

Tre sono le fasi che sembrano emergere: una prima fase, tra il 1530 e il 1550, nel corso della quale ci si concentrò sulla produzione di cannoni in ferro battuto; una seconda, tra il 1550 e il 1570, durante la quale comparvero fonderie per la produzione dell'artiglieria in bronzo; e una terza fase dopo il 1570, che vide la comparsa e lo sviluppo di fornaci per la produzione dei cannoni in ferro colato [97]. Nel mettersi alla pari col resto dell'Europa, la

[96] Le fonti svedesi accennano per la prima volta a cannoni nel secolo quindicesimo, ma le armi da fuoco entrarono nell'uso corrente solo all'epoca di Gustavo I Vasa. Questi importò numerosa artiglieria da Lubecca e da altre città anseatiche, e diede inizio alla produzione delle armi da fuoco in Isvezia. Su tale argomento e sugli indirizzi della corona riguardo allo sviluppo delle fabbriche di armi cfr. JAKOBSSON, *Beväpning*, pp. 25-48 e HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, pp. 57-85.

[97] JAKOBSSON, *Beväpning*, pp. 44-46, fornisce un elenco delle fabbriche di cannoni che erano in attività in Isvezia nel Cinquecento. Per ogni fabbrica, indica la data di inizio della produzione di artiglieria o la data alla quale, nei documenti superstiti, si incontra il primo riferimento alla produzione di armi. Ho sistemato i dati nella tabella che segue. Nel suo elenco, lo Jakobsson non fa riferimento alla fabbrica di Åkers; ho quindi integrato le sue notizie con i dati derivati da HAHR, *Åkers*, p. 6. Nell'elenco dello Jakobsson c'è qualche altra lacuna che non ho potuto colmare, ma che non penso possa modificare il quadro in maniera sostanziale.

Anno in cui la fabbrica entrò in funzione o in cui si accenna per la prima volta alla produzione di artiglieria	Numero di nuove fabbriche producenti		
	cannoni in ferro battuto	cannoni in bronzo	cannoni in ferro colato
1530-1540	2	—	—
1541-1550	5	—	—
1551-1560	2	2	—
1561-1570	2	2	—
1571-1580	—	—	1
1581-1590	—	1	3
1591-1600	—	1	4
1601-1610	—	—	3

Svezia concentrava così in pochi decenni il processo evolutivo che il continente aveva impiegato alcuni secoli a compiere.

Dei cannoni in ferro colato si ha notizia per la prima volta in Isvezia nel 1560, ma sembra che si trattasse di un'attività più o meno sperimentale. I tentativi furono evidentemente continuati e dopo il 1568 non si hanno ulteriori riferimenti ai cannoni in ferro battuto, mentre esistono sicure testimonianze circa la fabbricazione di artiglieria in ferro colato [98]. Se tali cannoni fossero più o meno soddisfacenti è difficile dire, ma sembra proprio che non lo fossero [99]. Anche dal punto di vista quantitativo pare che la produzione fosse molto limitata [100]. La verità è che lo sviluppo dell'industria svedese era fortemente ostacolata, da un lato dalla mancanza di capitale, capacità imprenditoriale e mano d'opera specializzata, e dall'altro dall'assenza di un'organizzazione commerciale e finanziaria in grado di contribuire alla vendita del prodotto all'estero.

Conoscendo il loro disperato bisogno di artiglieria, non c'è da stupirsi se gli olandesi si interessarono ben presto ai progressi della Svezia. Lo sviluppo del loro commercio e delle loro attività nel nord e il fatto che alcuni tecnici dei Paesi Bassi lavorassero nelle fabbriche svedesi contribuirono indubbiamente allo stabilirsi dei contatti. L'arrivo degli olandesi apportò alla Svezia l'elemento umano [101] e il capitale necessari ad attivare le risorse locali. Nel

[98] JAKOBSSON, *Beväpning*, p. 42.

[99] Sul fatto che prima del 1620 i cannoni in ferro svedesi non fossero armi molto sicure cfr. *infra*, n. 121, p. 45. Prima del 1615 si hanno scarse notizie di esportazioni di artiglieria dalla Svezia (cfr. HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, p. 72). Nel 1618 Louis de Geer importava ancora in Isvezia materiale bellico dall'Olanda (CHRISTENSEN, *Dutch Trade*, p. 164). Considerando quanto forte fosse la richiesta di cannoni sul continente, l'assenza di esportazioni dalla Svezia è un'ulteriore prova della bassa qualità dei primi prodotti svedesi. Per un'esportazione occasionale di cannoni in bronzo dalla Svezia nel 1562 fr. ODEN, *Netherland merchant*, pp. 20-21.

[100] HEIJNKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, p. 58, n. 2, cita alcune cifre il cui reale significato non è molto chiaro, ma che sembrano indicare che fino al 1600 la produzione dei cannoni in ferro era molto limitata.

[101] Durante la prima metà del Seicento molti artigiani emigrarono in Isvezia dai Paesi Bassi. In maggioranza, essi provenivano dai Paesi Bassi Meridionali ed erano generalmente indicati col termine di « valloni ». Su questa emigrazione si può consultare WIBERG, *De Geer et la colonisation*. Tanto i cattolici che i protestanti godettero in Isvezia di completa libertà religiosa, almeno sino al 1654 (cfr. PEHRSSON, *Invandrade Vallonernas*). L'atteggiamento tollerante degli svedesi verso i tecnici cattolici contrasta apertamente con l'atteggiamento intollerante degli spagnoli verso i tecnici protestanti.

contempo, l'organizzazione commerciale olandese trasmise alle manifatture scandinave gli incentivi dell'ampia domanda di armamenti collegata all'espansione d'oltremare dell'Olanda e dell'Inghilterra, alle guerre ispano-olandesi e alla guerra dei trent'anni. Nel volger dei primi tre decenni del diciassettesimo secolo, l'industria svedese conobbe trasformazioni rivoluzionarie e la Svezia si inserì nel gruppo d'avanguardia dell'industria europea degli armamenti [102].

I personaggi chiave di questa fase della nostra storia furono tutti olandesi: De Beche, Elias e Jacob Trip con i loro figli e Louis de Geer, il fondatore di un immenso impero industriale [103]. Agli olandesi interessava essenzialmente ottenere dalla Svezia cannoni di ferro, e la natura e il peso della loro domanda influenzarono fortemente lo sviluppo svedese. La produzione dei cannoni in ferro colato aumentò rapidamente e lo stesso va detto per le esportazioni. Di esportazioni di una certa consistenza si ha notizia per la prima volta nel 1615, quando una lettera di Gustavo Adolfo rivela che l'Olanda aveva richiesto 400 cannoni svedesi in ferro [104]. Nel 1620 un quantitativo imprecisato di cannoni fu acquistato da Elias Trip e spedito in Olanda [105]. Nello stesso anno ad Amsterdam fu

[102] Per una visione più ampia del mutamento con riferimento non solo alla fabbricazione dei cannoni ma all'intera industria del ferro cfr. HILDEBRAND, *Historia*, pp. 3-84. Va messo in evidenza che lo sviluppo dell'industria metallurgica svedese dipendeva largamente dall'esportazione di un prodotto semilavorato, e cioè il ferro in barre, le cui esportazioni aumentarono da meno di 6.500 tonnellate intorno al 1620 a circa 11.000 tonnellate intorno al 1640, a circa 17.000 tonnellate intorno al 1650 e a circa 30.000 tonnellate intorno al 1700. I cannoni erano il solo prodotto finito fabbricato ed esportato su vasta scala dall'industria metallurgica svedese. Confrontando le cifre delle esportazioni del ferro in barre con quelle delle esportazioni di artiglieria citate nella tav. I occorre considerare che a parità di peso, l'artiglieria valeva ovviamente più del ferro in barre. Negli anni successivi al 1670 il prezzo dei cannoni superava quello del ferro in barre di circa il 30 % (cfr. la relazione del De Seignelay sull'Olanda: «il ferro in barre valeva dalle 6 alle 7 lire di Francia e l'artiglieria dalle 8 alle 9 lire le cento libbre»; CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, p. 311).

L'esportazione di artiglieria contribuì anche allo sviluppo dell'industria navale svedese. Secondo le statistiche del Sund, sino al 1628 i cannoni in ferro svedesi venivano trasportati in occidente da legni olandesi. Tra il 1629 e il 1635 parte delle esportazioni, e dopo il 1635 la massima parte di esse furono imbarcate su navi battenti bandiera svedese. Cfr. BANG, *Tabeller*, ad annos.

[103] Su De Beche, De Geer e i Trip cfr. Appendice I.

[104] HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, pp. 72-73.

[105] *Ibid.*, p. 75, n. 1.

notato che i cannoni svedesi trovavano un facile smercio in quella città[106]. Sei anni più tardi le esportazioni svedesi di cannoni di ferro ammontavano a circa 22 tonnellate[107]. A partire da quel momento, le esportazioni aumentarono in maniera sensazionale: circa 780 tonnellate all'anno nel periodo 1637-40, circa 940 tonnellate annue tra il 1641 e il 1644 e circa 1.100 tonnellate all'anno nel triennio 1645-47. Tra il 1655 e il 1662 la media annuale si situò intorno alle 1.100 tonnellate, con un massimo negli anni 1661 e 1662, quando le esportazioni raggiunsero rispettivamente le 1.459 e le 2.556 tonnellate (cfr. tav. 1), la maggior parte ovviamente inviata in Olanda[108]. Il peso medio dei pezzi variava, oscil-

[106] DAHLGREN, *De Geer*, vol. I, p. 115.

[107] Cfr. tav. I. Non pare che il 1626 fosse un anno di esportazioni eccezionalmente basse. In quel momento l'industria svedese non aveva ancora raggiunto il suo pieno sviluppo. In una lettera scritta nel 1626 da Lubecca, Conrad von Falkenberg, notava: « Le munizioni e i cannoni svedesi sono molto richiesti e potrei combinare dei buoni affari se solo avessi abbastanza da vendere ». Due anni più tardi, il Falkenberg scriveva da Amsterdam che « i cannoni provenienti dalla Svezia sono considerati molto buoni. La gente di qui li impiega per armare le navi e non mostra un eccessivo interesse per altri tipi di artiglieria. Non c'è alcun indizio che al presente vengano importati molti cannoni dall'Inghilterra » (cfr. HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, p. 73).

[108] Non tutti i cannoni esportati ad Amsterdam rimanevano necessariamente in Olanda; parte veniva riesportata in Inghilterra, in Portogallo e altrove.

Di esportazioni dirette di cannoni in ferro dalla Svezia all'Inghilterra si fa cenno per la prima volta nel 1632. Per le esportazioni dirette in direzione di Lubecca e di Amburgo si hanno notizie per gli anni seguenti:

1656	233 tonn.
1657	95 »
1658	111 »
1660	58 »
1661	55 »

Nel 1661 e nel 1694 si ebbero spedizioni dirette di cannoni in ferro dalla Svezia al Portogallo (rispettivamente 127 e 114 tonnellate metriche).

Nel 1694, dalla Svezia furono esportati cannoni in ferro nei seguenti paesi:

Inghilterra	10 tonn.	Danzica	52 tonn.
Olanda	8 »	Riga	14 »
Portogallo	114 »	Reval	2 »
Danimarca	36 »	Rostock	28 »
Amburgo	65 »	Nyenskans	12 »
Lubecca	48 »	Narva	41 »
Wismar	1 »		

Tutti i dati sono derivati da HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, pp. 75-76. Quanto ai problemi metrologici connessi cfr. la nota alla tav. I del testo.

TAVOLA I

Esportazioni di cannoni in ferro colato dalla Svezia (Tonnellate metriche).

ANNO	Totale	Di cui in direzione dell'Olanda
1626	22	
1637	576	
1638	467	
1639	1.047	
1640	1.044	1.044
1641	1.202	1.202
1642	1.156	
1643	654	
1644	761	
1645	1.498	
1646	1.084	
1647	728	
1650	1.210	
1655	364	364
1656	1.234	1.000
1657	778	683
1658	1.242	1.131
1659	243	
1660	931	873
1661	1.459	1.277
1662	2.556	2.394
1664	1.274	
1668	1.346	
1685	259	
1694	432	8

Fonte: HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, pp. 73-74. Le cifre originarie sono espresse in *skeppund*. Il valore di questa unità di misura variava da luogo a luogo, da circa 195,4 kg. in alcuni distretti a 136 kg. nella maggior parte dei mercati principali (cfr. JANSSON, *Måttordbok*, pp. 72-73). In base alle indicazioni fornite dall'HILDEBRAND, *Historia*, p. 457, ho adottato l'equivalenza di 136 kg. (1 tonnellata metrica = 1.000 chili = 0,9842 tonnellate inglesi = 7,353 skeppund).

Le cifre fornite dallo Heijkenskjöld corrispondono a quelle ottenute da documenti diversi e pubblicate da BÖETHIUS-HECKSCHER, *Handelstatistik*, pp. 102-103 per alcuni anni (1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1645 e 1650). Solo per il 1641 si nota una lieve discordanza tra le due fonti (8.840 skeppund secondo lo Heijkenskjöld e 9.293 secondo il Böethius-Heckscher). Numerosi sono gli anni per i quali la tavola I non fornisce dati. Ciò si deve allo stato della documentazione superstite e non implica che negli anni corrispondenti non vi siano state esportazioni dalla Svezia. I documenti relativi ai transiti attraverso il Sund (BANG, *Tabeller « ad annum »*) dimostrano che cannoni in ferro vennero inviati « in occidente » anche negli anni 1622, 1623, 1624, 1625, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1633, 1635, 1636, 1648, 1649, 1651, 1652, 1653, 1654, ecc. L'assenza di cifre nella colonna *Olanda* significa solo che non si hanno indicazioni circa la destinazione delle esportazioni svedesi per gli anni corrispondenti.

lando tra i 610 chilogrammi circa (nel 1660) e i 1.810 chili (nel 1662). Il numero dei pezzi esportati nei principali anni risultò come appresso [109]:

1655	367
1656	1048
1657	698
1658	1191
1660	1150
1661	2440
1662	1412

Per dare un significato a queste cifre, si può dire che i cannoni esportati in un anno dalla Svezia erano sufficienti ad armare una flotta [110], o almeno una mezza dozzina di poderose squadre [111].

8. La Germania fu un'altra regione in cui la domanda di cannoni da parte degli olandesi stimolò la manifattura dell'artiglieria in ferro. Si è già accennato alle fonderie di Asslar che erano in funzione sin dal 1604. Nel 1612, gli olandesi controllavano due dei sei altoforni di Marsberg nella Westfalia orientale, dove negli anni successivi al 1620 essi iniziarono la produzione di cannoni in ferro [112]. Gli olandesi furono anche i principali clienti di Jean

[109] HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, pp. 75-76.

[110] I cannoni delle flotte spagnola e inglese al tempo dell'attacco della invincibile *Armada* (1588), includendo i pezzi da quattro ma non i minori, erano 1.124 per gli spagnoli e 1.972 per gli inglesi (LEWIS, *Armada*, p. 78). Nel 1618 tutte le navi da guerra delle marine mediterranee insieme non contavano più di 5.000 cannoni (cfr. *infra*, n. 177, p. 63). Nel 1661 l'armamento dell'intera flotta francese (considerando non solo i cannoni a bordo delle navi ma anche le bocche da fuoco depositate temporaneamente negli arsenali) consisteva in 1.045 cannoni (CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, pp. 699-700). In quel periodo la flotta francese era dichiaratamente in cattive condizioni. Nel 1677, in seguito agli sforzi del Colbert, il suo armamento (compresi sempre i cannoni depositati negli arsenali) era salito a quasi 12.000 pezzi di artiglieria, circa 9.000 dei quali in ferro (BASSET, *Historique*, p. 1004).

[111] La squadra agli ordini dell'ammiraglio De la Haye inviata dai francesi nelle Indie Orientali nel 1670, aveva a bordo 238 cannoni. La squadra era considerata abbastanza potente da impressionare i sovrani asiatici e da sfidare la potenza dell'Olanda e dell'Inghilterra nei mari dell'Asia (KAEPPELIN, *Compagnie*, p. 29).

[112] SCHUBERT, *Superiority*, p. 86, e *supra*, p. 36, n. 93.

Mariotte, un mercante originario di Liegi che tra il 1630 e il 1650 impiantò con successo fabbriche di artiglieria in ferro a Weinhär nelle terre dell'abbazia di Amstein e a Stromberg, a nord di Coblenza [113].

La guerra dei trent'anni, mentre da un lato stimolò la domanda locale di artiglieria, dall'altro provocò vaste distruzioni di impianti e perdita di mano d'opera specializzata. I progressi tedeschi furono quindi irregolari. Ma dopo la metà del Seicento, la produzione della Germania occidentale aumentò decisamente e negli anni successivi al 1660 l'industria svedese ne risentì la concorrenza. Sembra che il principale centro di commercio dell'artiglieria in ferro tedesca fosse Colonia, città nella quale ancora alla fine del secolo gli olandesi facevano forti acquisti [114].

Gli olandesi contribuirono anche allo sviluppo di fonderie di cannoni in Russia. Nel decennio successivo al 1630 un gruppo di olandesi impiantò delle fonderie nelle vicinanze di Tula, a circa 120 miglia a sud di Mosca [115] e introdusse in Russia i moderni metodi occidentali di fusione del ferro [116]. La mano d'opera specializzata, in Russia, era inesistente: bisognava farla venire dall'estero, e la cosa non era facile [117]. Per contro, con la servitù della

[113] YERNAUX, *Métallurgie*, pp. 79 e 172-175.

[114] Circa l'influenza della concorrenza tedesca sulla produzione svedese cfr. BARBOUR, *Amsterdam*, p. 41, n. 114. Sugli acquisti olandesi di cannoni in ferro tedeschi a Colonia, cfr. JANIÇON, *Provinces-Unies*, vol. I, p. 473.

[116] Per la complicata storia dell'impresa cfr. STRUMILIN, *Istoriia*, pp. 102 e segg. e AMBURGER, *Marselis*, pp. 92-130, 150-154 e 168-174. A. Winius, P. Marselis e Ph. Akema giuocarono il ruolo più importante nell'intera faccenda, ma per un breve periodo anche Elias Trip, J. Willekens e Th. de Swaen furono interessati all'affare. Il progetto fu inizialmente varato nel 1632, ma fino al 1639-40 la fonderia non funzionò a pieno ritmo. Contrasti interni e altre difficoltà provocarono gravi crisi e l'interruzione dei lavori nel 1647 e nel 1662.

[116] PORTAL, *L'Oural*, p. 188.

[117] Cfr. AMBURGER, *Marselis*, pp. 104-105. Per la maggior parte gli operai specializzati furono fatti affluire dai Paesi Bassi Meridionali e vennero generalmente indicati come « francesi ». Anche artigiani svedesi furono indotti a trasferirsi in Russia. La cosa provocò inquietudine in Isvezia e nel 1647 il residente svedese a Mosca tentò di far rimpatriare alcuni degli operai (cfr. AMBURGER, *Marselis*, pp. 104 e 109). In effetti era difficile attirare artigiani specializzati in Russia (AMBURGER, *Marselis*, pp. 104 e segg. e STRUMILIN, *Istoriia*, pp. 103 e segg.) e questo ostacolo causò gravi difficoltà agli imprenditori.

gleba ancora vigente nel paese, la mano d'opera non specializzata era abbondante[118] e venne largamente impiegata per il taglio degli alberi e i rifornimenti di combustibile. Il governo considerò le iniziative olandesi con molto favore e le incoraggiò con sussidi annuali e la concessione di diritti sul lavoro dei servi[119]. Ma il risultato di tutti questi sforzi non fu molto soddisfacente. I prodotti delle fonderie russe potevano essere offerti ad Amsterdam ad un costo bassissimo, ma la loro qualità era estremamente scadente, e sino alla fine del diciassettesimo secolo la produzione russa non fu considerata molto importante[120]. Ad ogni modo, si era creato un nucleo la cui importanza doveva diventare evidente nel secolo successivo.

9. Le prime imitazioni dei cannoni in ferro inglesi furono lungi dall'essere soddisfacenti: « In principio – dice un rapporto inglese del 1623 sui prodotti svedesi – durante il collaudo, la maggior parte di queste bocche da fuoco andavano in pezzi »[121] e nel 1627,

[118] Secondo STRUMILIN, *Istoriia*, pp. 105 e segg. il salario medio degli operai russi ammontava ad un quarto di quello degli operai stranieri.

[119] STRUMILIN, *Istoriia*, pp. 106 e segg. e MAVOR, *Russia*, vol. I, pp. 434-435.

[120] Nel 1671 il marchese di Seignelay scriveva a Colbert, suo padre, che gli olandesi importavano « alcuni cannoni in ferro dalla Moscovia, ma i pezzi non sono molto buoni e vengono venduti a bassissimo prezzo » (CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, p. 311). Nella sua *Addition au memoire concernant la fonderie des canons* del luglio del 1671 (Bibl. Naz. Parigi, Rep. mss, Colbert 4219, c. 10) il marchese aggiungeva: « *a les gard des canons de fer il ne s'en fond point en aucun endroit de Holande et il vient tout fondu de Suede et de Moscovie quoy qu'il en vien assez peu de Moscovie... Le fer de Suede est le meilleur et le plus estimé. Il en vien peu de Moscovie qui mesme n'est pas bon* ». Nel 1674 KILBURGER (*Handel*, p. 324) scriveva che i cannoni prodotti nelle fabbriche russe « venivano esportati via Arcangelo in Olanda, dove al momento del collaudo di solito saltavano in aria ». Secondo AMBURGER (*Marselis*, p. 105) la cattiva qualità dei prodotti russi era dovuta principalmente alla mancanza di mano d'opera specializzata. Sul rapporto di Kilburger e le sue informazioni circa i cannoni russi cfr. anche KURTS, *Socinenie Kilburgera*, pp. 451-469. Sul rapporto di Kilburger in generale cfr. NYSTRÖM, *Mercatura*, pp. 239-296. Secondo lo STRUMILIN (*loc. cit.*) i cannoni esportati in Olanda furono 600 nel 1646 e 360 nel 1647.

[121] Public Record Office, Londra, Documenti di Stato 14/155, n. 11 (c. 840), 3 dicembre 1623: « Rapporto sull'artiglieria in ferro prodotta all'estero. Da circa quattro anni molta artiglieria in ferro viene prodotta nel Soreland (Södermanland), trasportata via Brema ad Amsterdam, e quivi venduta. Molto oggi è stato abbandonato a causa delle difficoltà verificatesi nei luoghi in cui i mercanti di Amsterdam avevano 4 fornaci per la fusione e dove ne hanno tuttora 2 in attività. Pezzi in ferro sono fabbricati anche nel Luke-

di undici cannoni in ferro importati dagli olandesi dalla Francia, sei esplosero nel corso di una « ragionevole prova » e uno perse la culatta [122]. Tuttavia, presto si ebbero sostanziali miglioramenti e nel 1623, secondo il rapporto inglese, i cannoni svedesi erano « talmente perfezionati da essere scarsamente distinguibili dai pezzi inglesi e danno ottima prova ». Che fossero stati « perfezionati » e che fornissero « un'ottima prova » era certamente vero, ma il dire che erano « scarsamente distinguibili dai pezzi inglesi » costituiva probabilmente un'esagerazione cui l'autore del rapporto indulgeva per far sì che la corona concedesse aiuti all'industria locale. Nel 1671 il figlio del Colbert, il marchese di Seignelay, riferì al padre che esisteva « una grande differenza tra i cannoni svedesi e i cannoni inglesi, essendo quelli fabbricati in Inghilterra di gran lunga migliori » [123]. Anche questa era probabilmente un'esagerazione cui il marchese indulgeva sotto l'influenza dell'opinione inglese corrente, ma non è improbabile che il marchese fosse più vicino alla verità che non l'autore del rapporto inglese del 1623. Gli olandesi non badavano tanto alla qualità quanto al costo e nei loro traffici furono sempre pronti a sacrificare quella a beneficio di questo. Si comportarono così anche nel commercio delle stoffe e in quello dei vini [124]. Se non produssero cannoni in ferro di qualità pari a quella inglese, riuscirono però a venderli ad un prezzo minore di quelli inglesi e riuscirono a fare di Amster-

land (?): sono esportati in Olanda e là venduti. E vi sono mercanti di Amsterdam, Luigi de Geer e la sua compagnia, che da 4 anni hanno in Isvezia quattro fornaci per la fabbricazione dell'artiglieria in ferro, i cui pezzi essi trasportano ad Amsterdam, dove oggi ne hanno 3 o 400 da vendere al prezzo di 15 o 16 fiorini olandesi il centinaro di libbre. Se taluno desidera farne arrivare a Londra a sue spese si vedrà che dico il vero. In principio, la maggior parte dei cannoni svedesi scoppiava al collaudo ma ora sono talmente perfezionati da essere scarsamente distinguibili dai pezzi inglesi e danno ottima prova. Gli operai che li fabbricano sono olandesi e valloni. Però ritengo che se si lasciasse libera l'esportazione dei cannoni inglesi, tutte queste fornaci svedesi scomparirebbero. Altrimenti, essi dovranno pur procurarsi cannoni quale che ne sia il costo e diventeranno di giorno in giorno sempre più abili nella fabbricazione ».

[122] VAN DILLEN, *Amsterdam*, doc. 1108.

[123] CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, p. 332.

[124] Per il commercio delle stoffe cfr. HYMA, *The Dutch*, p. 19; per il commercio del vino cfr. DION, *Histoire*, pp. 426-427.

dam il principale mercato d'armi d'Europa[125]. Il loro successo fu reso più facile dalle crescenti difficoltà dell'Inghilterra nell'approvvigionamento di combustibile. Per la fusione del ferro si usava allora il carbone di legna e non si era ancora appreso ad usare il carbon fossile. D'altra parte l'Inghilterra non era un paese ricco di boschi. Fin dai tempi dell'ascesa al trono di Elisabetta si sa di ripetute lamentele contro il disboscamento. Coll'andar del tempo il disboscamento si intensificò in maniera allarmante in una contea dopo l'altra a causa delle costruzioni navali, delle costruzioni edili e del consumo da parte dell'industria metallurgica[126]. Nella tavola II ho messo a confronto un indice generale dei prezzi con un indice del prezzo del carbone di legna in Inghilterra durante il periodo 1560-1670[127]. I risultati della comparazione tra le due serie vanno accolti con riserva. Espressi in chiari caratteri di stampa, gli indici generali dei prezzi sono sempre attraenti ma il loro significato reale è peraltro oscuro. Per di più, in questo caso specifico, la serie relativa al carbone di legna si riferisce esclusivamente ad una regione limitata sebbene la relativa prossimità di questa regione al Weald dia alle cifre un'importanza particolare. Tutto considerato comunque credo si possa dire che in base alle cifre di cui disponiamo la crisi del combustibile esplose in tutta la

[125] Sulla funzione di Amsterdam come principale mercato europeo delle armi e delle munizioni nel corso del diciassettesimo secolo e dei primi decenni del secolo diciottesimo, cfr. BARBOUR, *Amsterdam*, pp. 40-42 e KLEIN, *De Trippen*, pp. 184-322.

[126] NEF, *Coal*, vol. I, pp. 158-161. La produzione dei cannoni in ferro fu una delle cause della scarsità di legname in molte regioni dell'Inghilterra. Fin dal 1548-49 il governo inglese aveva ordinato un'inchiesta sul consumo di legname causato dalle fonderie del Sussex (cfr. TAWNEY-POWER, *Documents*, vol. I, pp. 231-238). Nel 1637 i fabbricanti di stoffe della città di Cranbrook nel Kent reclamarono presso il Consiglio Privato della Corona contro John Browne perchè questi aveva fatto salire il prezzo della legna, bruciandone grandi quantità nella sua fornace (NEF, *Coal*, vol. I, p. 214). Sul consumo di legname nelle costruzioni navali come causa di disboscamento estensivo, cfr. ALBION, *Forests and Sea Power*.

[127] L'indice generale dei prezzi è stato calcolato da Phelps Brown e dall'Hopkins e si riferisce a un cestello di beni di prima necessità includente farinacei, carne, pesci, bevande, prodotti tessili, combustibili per l'illuminazione e il riscaldamento, compreso il carbone di legna. L'altro indice si basa sui prezzi pagati dal collegio di Eton per il carbone di legna. Cfr. la nota alla tav. II.

sua gravità subito dopo il 1630[128]. Nel secondo e terzo decennio del diciassettesimo secolo i cannoni in ferro inglesi venivano ancora esportati, ma, nonostante rumorose proteste, pare che tale commercio non fosse più molto prospero[129]. Negli anni successivi al 1630, quando la crisi dei combustibili si acuì, l'Inghilterra iniziò ad importare cannoni in ferro. La prima notizia di cannoni in ferro svedesi inviati direttamente dalla Svezia in Inghilterra si incontra nel 1632[130] e a partire dal 1638 si sa di molte spedizioni di cannoni svedesi da Amsterdam all'Inghilterra[131]. Negli anni immediatamente successivi al 1670 il marchese di Seignelay scriveva che gli inglesi « non avendo legna a sufficienza per fabbricare tutti

[128] Secondo ALBION, *Sea Power*, cap. III, il problema del legname si acuì « durante la Restaurazione inglese ». Secondo NEF, *Coal*, vol. I, pp. 158-161, la « crisi » fu più acuta « nei centocinquant'anni precedenti il 1660 che nel secolo e mezzo seguente ». Essenzialmente il Nef si basa sulle serie statistiche del Wiebe che però non ispirano molta fiducia. Le cifre e i fatti citati qui sopra nel testo sembrano indicare che la crisi non esplose prima del 1660 ma dopo il 1600.

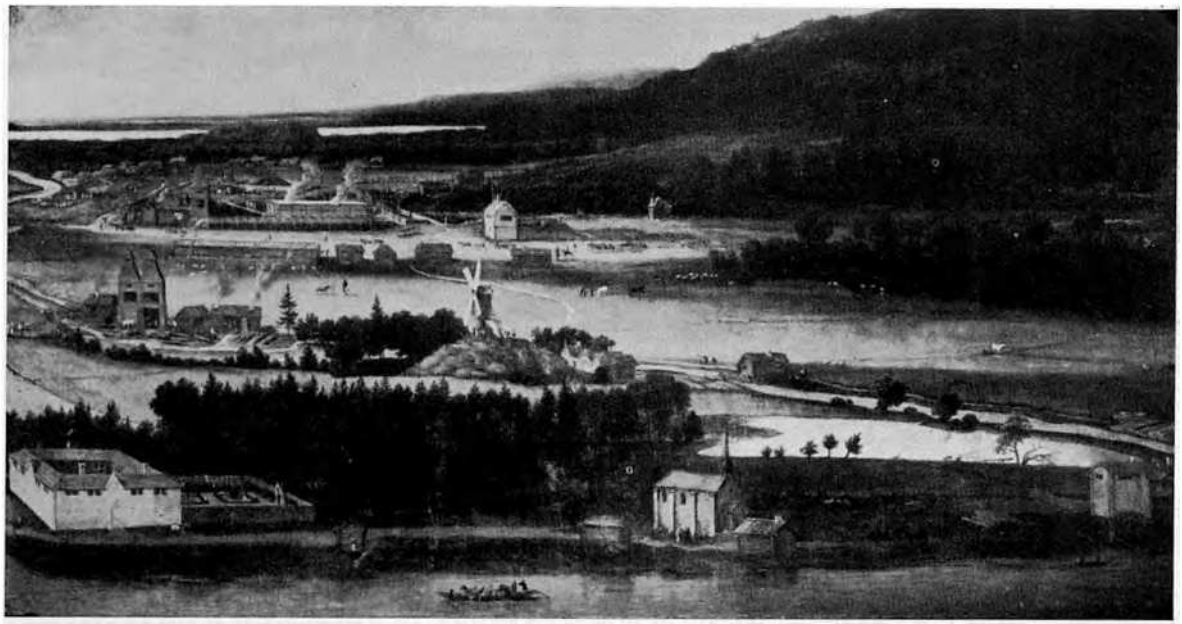
[129] Nel 1610 la Camera dei Lords votò un progetto di legge che proibiva il « trasporto di artiglieria, metallo per cannoni, minerali di ferro, proietti e palle da cannone in ferro » in località situate all'esterno del regno, a meno che non vi fossero trasportati a scopo di difesa o da persone munite di lettere patenti della corona. Coloro che infrangevano il divieto venivano considerati criminali e si esponevano a gravi pene (*Calendar of State Papers*, 14/58/12, novembre, 1610 e *Journal of House of Lords*, 6, 10, 13, 20 e 23 novembre 1610). Nel 1614 alla Camera dei Comuni fu di nuovo presentato un progetto di legge che proibiva l'esportazione dei cannoni con il pretesto che « gli olandesi sono oggi così forti grazie alla nostra artiglieria che stanno per superare gli inglesi » (BARBOUR, *Amsterdam*, p. 36).

È un fatto che nei decenni 1610-1620 e 1620-1630 artiglieria in ferro veniva ancora esportata dall'Inghilterra (TAWNEY, *Business*, pp. 70-71 e quivi *supra*, p. 31, n. 72 e p. 35, n. 85), ma nonostante le affermazioni di alcuni esponenti patriottici del Parlamento, non sembra che dopo il 1610 le esportazioni inglesi di cannoni in ferro fossero di un volume considerevole. La professoressa Friis scrisse (*Kobbermarked*, p. 175, n. 3) che « i registri doganali relativi al primo venticinquennio del diciassettesimo secolo non rivelano traccia di esportazioni di cannoni di una qualche importanza ». Ciò non prova molto, anzitutto perchè « il dazio sull'artiglieria non era conteggiato nei registri della dogana » (*Calendar of State Papers*, 14/8/132), e in secondo luogo perchè molta artiglieria veniva esportata illegalmente. È vero peraltro che nel 1628 un osservatore svedese ad Amsterdam scrisse che « non v'è traccia che attualmente vengano importati molti cannoni in ferro dall'Inghilterra » (HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, p. 73).

[130] Cfr. *supra*, p. 41, n. 108. Le statistiche del Sund rivelano che nel 1647 e nel 1648 cannoni in ferro furono trasportati « in occidente » da vascelli inglesi (cfr. BANG, *Tabeller*, ad annum).

[131] BARBOUR, *Amsterdam*, p. 38, n. 98.

5. Due cannoni di ferro del tempo di Enrico VIII nella collezione del Royal Artillery Museum alla Woolwich Rotunda.



6. Le fonderie di cannoni a Julita, in un dipinto del pittore fiammingo Allart van Everdingen (cfr. Appendice I). La data del dipinto è circa il 1650. Mentre gli impianti sono raffigurati con grande accuratezza di particolari, il paesaggio è di fantasia.

7. Il vascello da guerra svedese *Wasa*, costruito nel 1628, in bacino chiuso dopo essere stato recuperato dal fondo del mare.

i cannoni di cui hanno bisogno, importano artiglieria dalla Svezia sebbene ritengano che il ferro svedese non sia buono come quello dell'Inghilterra » [132].

TAVOLA II.

Indici dei prezzi in Inghilterra (1560-1670).
(1630 = 100).

ANNO	Indici dei prezzi	
	Indice generale	del carbone di legna
1560	46	60
1610	90	95
1620	87	100
1630	100	100
1640	106	135
1650	133	225
1660	121	220
1670	102	250

Fonti: PHELPS BROWN e HOPKINS, *Prices*, pp. 194-195 e BEVERIDGE, *Prices*, pp. 144-145. Allo scopo di evitare gli effetti delle variazioni di periodo breve dei prezzi alimentari, l'indice generale dei prezzi è stato calcolato sulla base di medie quinquennali intorno agli anni corrispondenti. I prezzi del carbone di legna si riferiscono a Eton.

10. I cannoni in ferro in genere, anche quelli della migliore qualità, continuarono ad essere considerati come un'arma scadente rispetto all'artiglieria in bronzo. Per motivi di sicurezza i cannoni in ferro dovevano essere più pesanti di quelli in bronzo [133]. Ciò provocava tutta una serie di inconvenienti perchè il peso più elevato riduceva la mobilità dei pezzi sul terreno, e in mare metteva in pericolo la stabilità delle navi durante le mareggiate. Inoltre, nonostante il loro maggior spessore, i cannoni in ferro non avevano lo stesso grado di sicurezza dell'artiglieria in bronzo. Nel

[132] CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, p. 322.

[133] Nei decenni 1620-1630 e 1630-1640, ad esempio, un pezzo svedese da 6 pesava in media 500 kg. se fabbricato in bronzo e dagli 800 ai 1.000 chili se costruito in ferro. Normalmente, un pezzo da 3 raggiungeva un peso medio di circa 400 kg. se fabbricato in bronzo e di circa 500-550 chili se costruito in ferro. Cfr. JAKOBSSON, *Beväpning*, pp. 213-214, 231 e 248-249.

1621 il governo olandese ordinò all'Ammiragliato di fabbricare nuova artiglieria in bronzo per sostituire gradualmente i pezzi in ferro considerati ancora troppo pericolosi sia per le navi che per gli equipaggi [134]. In Inghilterra, nel 1626 Lord Carew dichiarò che dall'epoca elisabettiana in poi era tradizione, quando possibile, lasciare nei forti l'artiglieria in ferro e armare con cannoni in bronzo la flotta [135]. Tuttavia, il costo elevato del bronzo e il crescente bisogno di artiglieria non permisero mai di mettere in pratica siffatti piani perfezionistici. Inoltre, con l'andar del tempo, la tecnica della fusione del ferro venne migliorata. Nel 1626 il consiglio dell'Ammiragliato della marina inglese, dopo aver ricevuto ordine di esaminare quanto si poteva fare per « eliminare l'inconveniente del peso eccessivo » dell'artiglieria in ferro, osservò che John Browne, nella sua celebre fonderia di cannoni, era riuscito a fabbricare sei pezzi in ferro che avevano superato la doppia prova pur essendo più leggeri dell'artiglieria in bronzo [136].

Progressivamente, nel corso del diciassettesimo secolo l'uso dei cannoni in ferro divenne sempre più comune non solo a bordo delle navi private ma anche della flotta [137]. Alla fine del secolo le boc-

[134] ELIAS, *Zeewesen*, vol. I, p. 88.

[135] *Calendar of state Papers*, Domestic. 1625-26, vol. 19, no. 2 (21 gennaio 1626).

[136] *Calendar of State Papers*, Domestic, 1625-26, vol. 25, no. 79 (28 aprile 1626). Cfr. anche la relazione dell'ambasciatore veneziano Alvise Contarini in *Calendar of State Papers*, Venetian, vol. 21, p. 572, n. 780.

[137] In Isvezia, nel 1658 il cinquanta per cento dei cannoni della marina da guerra era in ferro. Nel 1677 la proporzione era salita a circa il 66 per cento (HECKSCHER, *Ekonomiska Historia*, vol. II, parte I, p. 454). In Francia la proporzione era del 45 % nel 1661 e del 70 % nel 1667 (CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, pp. 699-700). In Inghilterra, secondo un rapporto del marchese di Seignelay del 1671, « le grandi navi da guerra di prima classe sono normalmente dotate d'artiglieria di bronzo. Sulle navi da guerra di seconda e di terza classe un terzo dell'artiglieria è di bronzo e il resto è in ferro. Sulle altre navi le artiglierie sono in base a quel che c'è a disposizione » (CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, pp. 312 e 332). Quanto agli olandesi, nel 1633 un osservatore svedese ad Amsterdam notò che meno di una nave su cinquanta aveva a bordo cannoni in bronzo (HECKSCHER, *Ekonomiska Historia*, vol. II, parte I, p. 454). Nel 1671 il marchese di Seignelay riferì che la proporzione dell'artiglieria in ferro e in bronzo a bordo delle navi olandesi « dipendeva dalle decisioni del sovrintendente agli armamenti. Tuttavia, si può dire che le navi ammiraglie abbiano sempre l'artiglieria scadente nei ponti inferiori... » (cfr. CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, pp. 312 e 332). In Danimarca, nel

che da fuoco in ferro costituivano il tipo di artiglieria prevalente sui mari.

Fu soprattutto in relazione ai bisogni della marina da guerra che Colbert si diede da fare per rimediare alla debolezza della Francia nel campo dell'industria degli armamenti e per sviluppare la produzione dei cannoni in ferro. Dopo i successi dei fonditori francesi durante il periodo 1450-1550, l'industria francese dei cannoni entrò in una fase di disorganizzazione e di decadenza. Le guerre civili e la confusione politica furono responsabili di questo stato di cose. Un'amministrazione caotica, indebolita dall'antagonismo tra le varie fazioni non poteva offrire alcun sostegno organizzativo all'industria degli armamenti, mentre questa non poteva reggersi senza un qualche tipo di assistenza da parte del governo. Numerosi operai specializzati abbandonarono il paese per motivi religiosi o in cerca di paghe migliori o di una maggiore sicurezza [138] e così in mezzo ai disordini e alle guerre, paradossalmente, l'industria dei cannoni si sfasciò. Qua e là sopravvissero alcune fabbriche, che nel complesso però non ebbero alcuna importanza. Per i suoi armamenti, la Francia divenne largamente tributaria dell'estero.

La ricostruzione attuata da Richelieu non si limitò ai soli settori politici e amministrativi. L'energico duca cardinale ricostruì l'esercito francese e ricostituì la marina da guerra della Francia partendo praticamente dal nulla. Ma non riedificò l'industria francese degli armamenti. Alcuni timidi tentativi per sviluppare la fabbrica di cannoni a Brouage e a Le Havre non ebbero molto rilievo [139]. Richelieu continuò sostanzialmente a dipendere dall'in-

1593 un inventario dell'arsenale di Copenhagen elenca 158 cannoni in bronzo, 344 cannoni in ferro battuto e 426 cannoni in ferro colato (CHRISTENSEN, *Historie*, p. 25). Le navi private inglesi, secondo gli ambasciatori veneziani, impiegavano per lo più artiglieria in ferro. Cfr. al proposito anche ANDREWS, *Elizabethan Privateering*.

[138] DE MONTCHRÉTIEN, *Traicté*, p. 49: « *L'Angleterre depuis nos guerres civiles faisant profit des confusions de ce Royaume, s'est si bien instruite par l'adresse de nos hommes qui s'estoient jettez chez elle comme en un port de repos, que maintenant elle pratique avec gloire et profit ces mesmes arts que nous avions long temps gardez comme en proprieté* ».

[139] BASSET, *Historique*, p. 989.

dustria straniera. Il suo mercato era Amsterdam e in quella città ebbe agenti permanenti che acquistavano grandi quantitativi di artiglieria in bronzo e in ferro, moschetti, ancore e polvere da sparo [140].

Passato il periodo di austerità finanziaria del Mazarino, la politica del riarmo fu vigorosamente ripresa dal Colbert. Negli anni immediatamente successivi al 1660 la capacità produttiva della Francia era ancora quasi inesistente. Per quanto riguarda l'industria metallurgica, durante il decennio 1630-1640 c'erano stati alcuni modesti progressi nell'Anjou, in Normandia e in Bretagna, ma la guerra dei trent'anni aveva distrutto le manifatture della Lorena e dello Champagne, mentre la guerra civile all'epoca della minorità di Luigi XIV aveva provocato nuove ondate migratorie di operai specializzati e la chiusura di molte fonderie in tutto il paese [141]. Le tipiche unità di produzione dell'industria metallurgica francese erano costituite da piccole e isolate fornaci dalla capacità produttiva molto limitata [142]. La scarsità dei capitali pesava negativamente. Il risparmio non faceva difetto, ma la nobiltà e la chiesa non si interessavano all'industria e il « terzo stato » preferiva fare investimenti in « *charges et offices* » [143]. In netto contrasto con quanto accadeva in Olanda ed in Inghilterra, l'iniziativa privata brillava per la sua inerzia. La propensione del governo ad acquistare i cannoni all'estero non contribuiva a modificare tale stato di cose. D'altro canto, dal momento che la produzione locale era insufficiente, il governo era obbligato a rivolgersi ai produttori esteri. Era tutto un circolo vizioso. Dal 1661 sin verso il 1666 Colbert fu costretto a seguire il sistema tradizionale. Ebbe agenti di commercio permanenti all'Aja e ad Amsterdam ed acquistò grandi quantitativi di cannoni in Olanda, in Danimarca, in Svezia, ad Amburgo e nella Biscaglia [144].

[140] BASSET, *Historique*, pp. 988-989 e BARBOUR, *Amsterdam*, p. 38.
[141] GILLE, *Origines*, p. 12.
[142] *Ibid.*, p. 47.
[143] *Ibid.*, pp. 30 e 46.
[144] BASSET, *Historique*, p. 990. Cfr. anche HEIJKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, p. 76 per cannoni in ferro (162 tonnellate) acquistati in Isvezia dall'ambasciatore di Francia

Colbert non era però tipo da ritenersi soddisfatto di una situazione di questo genere. In una lettera del 1666 scrisse senza alcuna ambiguità: « è estremamente necessario andar cauti negli acquisti. È meglio acquistare prodotti francesi invece che stranieri anche se i primi sono un po' meno buoni e un po' più costosi. Così facendo, si ha doppio vantaggio: lo stato non viene privato di ricchezze liquide e non ne risulta impoverito e d'altro canto i sudditi di Sua Maestà si guadagnano da vivere e sviluppano le proprie attitudini » [145]. Conformemente a questi principi, proprio intorno al 1665 Colbert elaborò un piano generale di sviluppo dell'industria francese degli armamenti. Le ragioni per le quali si favorì la produzione dei cannoni in ferro erano due: *a*) i pezzi di ferro erano meno costosi dell'artiglieria in bronzo, e *b*) la Francia aveva abbondanza di minerale di ferro mentre per il rame e lo stagno doveva dipendere dalle importazioni. Il piano fu concepito come un tutto organico per l'intero paese [146]. La localizzazione dei minerali di ferro e la disponibilità di vie di navigazione interna per il trasporto dei prodotti finiti dettarono la scelta delle zone: Angoumois, Périgord e Nivernais per rifornire gli arsenali della costa occidentale; Borgogna, Lionese e Delfinato per rifornire gli arsenali delle coste settentrionali e meridionali. Un ostacolo molto serio fu quello della mancanza di tecnici, e Colbert dovette farne venire dall'estero [147]. Diffidando delle piccole imprese, egli pro-

nel 1662 e BOISSONADE-CHARLIAT, *Colbert*, pp. 41-42 per cannoni acquistati nel 1665-66 in Danimarca dagli agenti francesi.

[145] CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte I, p. 76.

[146] Sul piano di Colbert per l'industria degli armamenti, cfr. BASSET, *Historique*, pp. 995-996.

[147] A quell'epoca i tecnici svedesi erano giustamente famosi e Colbert invitò in Francia Abraham e Hubert Jr. de Beche, nipoti del famoso Wilhelm de Beche (vedi Appendice I). Anche operai svedesi furono portati in Francia. Tale emigrazione fu fonte di preoccupazione per il governo svedese, che domandò al « Bergskollegium » di effettuare un'inchiesta. I risultati dell'indagine furono presentati al governo nel 1669. Risultò che numerosi operai svedesi si imbarcavano a Nyköping credendo di essere condotti in qualche altra parte della Svezia. In realtà essi venivano portati a Lubecca e di qui ad Amburgo e infine in Francia. Alcuni fuggirono, e uno di loro, Aders Sigfersson, tornò in Isvezia nel 1675 (per tutto questo cfr. *Svenskt Biografiskt Lexicon*, alla voce « De Beche »). A proposito della stima in cui erano tenuti i tecnici svedesi nel diciassettesimo se-

mosse la formazione di grandi aziende private che favorì con cospicue ordinazioni e con la concessione di un trattamento preferenziale nella fornitura del minerale di ferro e di aiuti nel reclutamento della mano d'opera [148]. Come era sua abitudine, seguì il suo piano con cura meticolosa [149], con infaticabile energia e una straordinaria forza di volontà. La sua risolutezza sfiorava i limiti di un'ostinazione irragionevole. Quando durante un collaudo molti dei cannoni appena fabbricati saltarono in aria, al commissario per la marina da guerra di Dunquerque scrisse: « Nulla so circa la qualità o la provenienza dei [cannoni in] ferro che saltarono in aria a Dunquerque. Ma so che ogni qualvolta in questo reame si fanno per la prima volta delle armi navali, la nostra gente li trova scadenti. Spesso sono scadenti... ma se il ferro è stato lavorato male non si dovrebbe trovar la cosa sorprendente, perchè difficile far bene le cose al primo tentativo. Se si continua a rifornire i fabbricanti di buoni campioni e li si aiuta a correggere i loro errori, alla fine si otterranno prodotti buoni come quelli che vengono fabbricati nei paesi stranieri » [150]. Questo egli scrisse nel 1670. Ma l'anno seguente anche la sua fede cominciò a vacillare, e in un momento di scoraggiamento scrisse: « *je ne sais plus qu'en croire* » [151]. I cannoni che scoppiavano al momento del collaudo erano troppi.

Il risultato finale di quindici anni di fatiche fu un miscuglio di alcuni successi e di molti fallimenti. Le fabbriche create nel Périgord e nell'Angoumois diedero risultati soddisfacenti. Nel 1680

colo, si può citare l'episodio di quel fonditore svedese che fu invitato in India e insegnò ai fabbri del luogo un sistema rapido per la fabbricazione di palle da cannone e di chiodi che avrebbe quadruplicato il ritmo della produzione. Ma le autorità indiane non permisero l'introduzione dei nuovi sistemi in quanto avrebbero finito col causare disoccupazione tra i fabbri (cfr. RAYCHAUDHURI, *Coromandel*, p. 174).

148 GILLE, *Origines*, pp. 50-51.

149 Leggendo le istruzioni inviate a suo figlio marchese di Seignelay, è possibile farsi un'idea di quanto meticoloso fosse Colbert. Particolarmente pertinente al soggetto di questo libro è la lettera che il Colbert inviò al marchese il 10 luglio 1671, chiedendogli di fare indagini circa i diversi aspetti economico-tecnici delle industrie olandesi e inglesi dei cannoni (cfr. CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, p. 35).

150 CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte I, p. 76.

151 *Ibid.*, vol. III, parte I, p. 379.

esse producevano cannoni in ferro che erano « di certo più leggeri e migliori di quelli svedesi » e potevano venir fabbricati in quantità sufficienti a soddisfare i bisogni dei porti della costa occidentale [152]. Ma le fonderie del Nivernais e della Borgogna si rivelarono un completo fallimento malgrado si ammettesse ufficialmente che ad esse erano stati dedicati gli sforzi maggiori.

La ragione dei modestissimi risultati ottenuti dal Colbert sta essenzialmente nel fatto che egli era troppo in anticipo rispetto ai tempi in cui viveva. La chimica non aveva ancora individuato la funzione negativa dello zolfo e la funzione positiva del fosforo nel processo di fusione del ferro. I tecnici del tempo del Colbert non avevano assolutamente modo di sapere che il minerale di ferro del Périgord era adatto ai sistemi di fusione dell'epoca mentre il minerale di ferro del Nivernais non lo era. La fragilità dei cannoni fabbricati nell'una e la bontà dei cannoni fabbricati nell'altra regione rimasero un mistero insoluto [153]. Sul piano economico e sociale il Colbert ebbe dei collaboratori intelligenti, devoti ed attivi, ma sostanzialmente il paese non lo seguì. L'aristocrazia era in arretrato rispetto ai tempi. Il « terzo stato » non si muoveva. Già prima della morte del grande ministro (1683), ciò che rimaneva del suo edificio industriale mostrava i segni dell'esaurimento e della stanchezza. La situazione peggiorò progressivamente fino al decennio 1730-1740 [154] e fu solo nella seconda metà del secolo che la Francia fu in grado di rovesciare la tendenza prevalente e di darsi un'efficiente industria degli armamenti [155].

11. La situazione europea nei riguardi dell'industria dei cannoni verso la metà del diciassettesimo secolo era notevolmente diversa da quella di due secoli prima. La distribuzione geografica

[152] CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, p. 379.

[153] Cfr. WERTIME, *Steel*, pp. 173 e sgg.

[154] GILLE, *Origines*, pp. 33-34. Dopo il 1693, a causa delle turbolenti condizioni in Francia, molti artigiani si trasferirono dall'Alsazia, dalla Lorena e dalla Franca Contea in Germania e in Isvezia. Questo movimento migratorio costituì un ulteriore colpo per l'industria francese del ferro e degli armamenti. Cfr. SCOVILLE, *Huguenots*, p. 171.

[155] Per gli eventi successivi al 1750 cfr. BASSET, *Historique* e BONAPARTE-FAVÉ, *Études*.

della produzione era radicalmente cambiata e, cosa ancora più importante, il potenziale produttivo dei paesi europei era enormemente aumentato e l'Europa era diventata un'entità formidabile. Il fatto di maggior rilievo fu la comparsa di buoni cannoni di ferro colato. Ciò diede all'Europa la possibilità di aumentare il proprio parco di artiglieria a costi relativamente bassi, mentre i progressi dell'organizzazione commerciale permettevano una distribuzione e quindi un uso più efficiente delle risorse disponibili.

Qualsiasi tentativo di valutazione della produzione europea complessiva è necessariamente soggetto ad un notevole margine di errore, ma alcune stime, anche se approssimate, possono almeno servire a dare un'idea degli ordini di grandezza in questione. Verso il 1650 la Svezia era probabilmente in grado di produrre dalle 1.500 alle 2.000 tonnellate metriche di cannoni in ferro all'anno[156]. L'Inghilterra ne produceva meno di 1.000 tonnellate[157]. Queste erano le aree di produzione di gran lunga più im-

[156] La tav. I (p. 42) mostra che dopo la metà del sedicesimo secolo la Svezia era facilmente in grado di esportare più di 1.000 tonnellate all'anno di cannoni in ghisa.

Nel 1655 la corona svedese creò un monopsonio regio per tutti i cannoni in ferro prodotti in Isvezia. La direzione fu affidata a B. O. Cronberg, che rimase in carica sino al 1662. Dai suoi calcoli (*Rechnung über Eiserne Stücken* ... 1655-63, Kammararkivet, Stoccolma) risulta che tra il giugno 1655 e il novembre 1662, furono venduti alla corona o esportati con licenza 10.135 cannoni per un peso totale di 10.253 tonn. (= 75.390 *skepps*). Ciò darebbe una media di circa 1.370 tonnellate all'anno.

Nel novembre del 1662 l'amministrazione del monopsonio regio fu rilevata dal *Generalfaktorikontoret* guidato da Abraham van Eijck e Johan von Friesendorff. Secondo una dichiarazione di van Eijck (cfr. *Svenskt Biografiskt Lexicon* ad vocem) tra il novembre 1662 e il novembre 1666 il *Generalfaktorikontoret* vendette 9.457 tonn. di cannoni in ferro (= 69.534 *skepps*), cioè una media di 2.360 tonn. all'anno.

La maggior parte della produzione proveniva dalle fabbriche di Finspong, Nävekvarn, Åckers, Bräm-Ekeby, Fada, Huseby, Svärta, Julita e, nella seconda metà del secolo, anche da Stavsjö, Hälleforts e Ehrendal. Ognuna di queste fabbriche poteva normalmente produrre circa 150 tonnellate di cannoni in ferro all'anno e anche di più. Alla fine del secolo, la sola Stavsjö poteva produrre fino a 300-400 tonnellate di cannoni all'anno (cfr. Jakobsson, *Artilleriet*, pp. 30-32 nn. e quivi, *infra*, Appendice I).

Secondo un rapporto del *Bergskollegium* del 1697 (Jakobsson, *Artilleriet*, p. 29) dopo la creazione del monopsonio regio del 1655 l'industria svedese dei cannoni entrò in una fase di depressione. Ma le cifre suesposte e i dati relativi alle esportazioni (tav. I, p. 42) non sembrano confermare questa tesi.

[157] La produzione inglese di cannoni e munizioni è stata stimata complessivamente in 800-1.000 tonnellate per gli anni intorno al 1600 (cfr. *supra*, p. 27). Dopo quel

portanti. Altre aree erano la Biscaglia in Ispagna, la Germania occidentale, la regione di Tula in Russia e il Périgord in Francia. Parziali informazioni quantitative sono disponibili solo per la regione di Tula, che probabilmente era in grado di produrre dalle 250 alle 300 tonnellate all'anno [158]. È comunque improbabile che la produzione totale di tutte queste zone eccedesse la produzione complessiva congiunta dell'Inghilterra e della Svezia. Se questo è vero, si può calcolare un potenziale massimo di capacità produttiva totale di circa 5.000 tonnellate di cannoni in ferro all'anno. A ciò occorre aggiungere la produzione di cannoni in bronzo. Tenuto conto del fatto che nelle principali marine da guerra europee dopo il 1650 i cannoni in ferro erano quelli più largamente usati e che cannoni in ferro erano anche largamente impiegati a terra (sebbene per lo più nelle fortezze), ci si può azzardare a dire che la produzione totale europea dei cannoni in bronzo difficilmente poteva superare le 5.000 tonnellate annue. Ma si tratta di valutazione azzardata. Se si valutano i miglioramenti qualitativi attuati nella produzione europea degli armamenti si procede su di un terreno più solido. Nei primi anni del Cinquecento i cannoni da marina in bronzo avevano « raggiunto un così alto grado di perfezione che rimasero sostanzialmente immutati per tutto il secolo e mezzo seguente » [159]. Attorno al 1650 i cannoni in ferro eran sempre inferiori all'artiglieria in bronzo, ma avevano raggiunto un grado di efficienza soddisfacente. L'artiglieria da campagna costituiva il punto debole dell'armamento europeo e fu in questo settore che nel corso del Seicento si verificarono innovazioni rivoluzionarie.

All'inizio del diciassettesimo secolo comparvero i cosiddetti cannoni in cuoio. Scrittori romantici hanno creato attorno ad essi un'aureola di leggenda, ma in realtà i cannoni in cuoio non furono mai nè pratici nè efficienti. Per ammissione generale come potenza

periodo la crisi del carbone di legna deve aver influito negativamente sui livelli di produzione.

[158] STRUMILIN, *Istoriia*, pp. 104 e segg.

[159] CLOWES, *Sailing Ships*, parte I, p. 63.

di fuoco non erano nemmeno lontanamente comparabili agli altri. Inoltre, si consumavano presto. Ma i tempi erano maturi per le novità. Nell'aprile del 1629 la fonderia reale di Stoccolma produsse il primo « *regementsstycke* » da tre libbre (vedi fig. 9): un pezzo che, pur pesando solo 123 chili ed essendo quindi estremamente mobile, poteva sparare tre colpi nel tempo impiegato da un moschettiere per spararne uno [160]. I reiterati tentativi per ottenere un'artiglieria da campagna efficace, tentativi iniziati nel quindicesimo secolo, furono quindi portati a termine dai tecnici europei nella prima metà del secolo diciassettesimo. Le conseguenze immediate si manifestarono nelle guerre tra stati europei. Le vittoriose campagne di Gustavo Adolfo non possono essere adeguatamente comprese se non si tengono nel debito conto i successi tecnologici delle fonderie svedesi. Ben presto però le nuove armi diedero anche inizio ad un nuovo capitolo nell'espansione europea. Con la comparsa del « *regementsstycke* » l'equilibrio di forze si spostò ulteriormente e notevolmente a favore dell'Europa.

Nelle descrizioni dell'espansione europea, in genere ci si richiama alla superiorità tecnologica dell'Europa in termini statici. La realtà invece è che dopo la prima ondata espansionistica del quindicesimo secolo il potenziale produttivo europeo nel settore degli armamenti aumentò in maniera drammatica tanto dal punto di vista quantitativo quanto dal punto di vista qualitativo. Ciò rese estremamente difficile un qualsiasi adattamento da parte dei popoli non europei e rese problematica la loro difesa, soprattutto perchè i progressi dell'Europa nella produzione di artiglieria fu-

[160] Sui cannoni in cuoio cfr. HIME, *Leather guns*; MEYERSSON, *Läderkanonen* e bibliografia *ivi* cit. Sui cannoni in cuoio che si asserisce siano stati prodotti in Italia negli anni immediatamente successivi al 1630 cfr. MONTÙ, *Artiglieria*, vol. I, pp. 678-80. Sul « regementsstycke » cfr. JAKOBSSON, *Beväpning*, pp. 182, 214 e 223. I primi « regementsstycken » da 3 libbre fabbricati nell'aprile del 1629 avevano un peso medio di 123 chilogrammi. Negli anni seguenti ne furono prodotti altri, il cui peso medio scese a 116 chili. In media, il peso di un normale pezzo da 3 era di 500-550 chilogrammi se costruito in ferro e di 400 chili se fabbricato in bronzo. Nei primi anni del diciottesimo secolo il « regementsstycke » era stato migliorato a tal punto da poter sparare 8 o 9 colpi nel tempo impiegato da un moschettiere per spararne uno (cfr. fig. 9).

rono accompagnati da progressi non meno rilevanti nelle costruzioni navali e nella tecnica della guerra navale.

12. Nei precedenti paragrafi si è osservato come fino alla metà del secolo diciassettesimo i principali difetti dell'artiglieria nella guerra terrestre fossero la limitata potenza di fuoco e la mancanza di mobilità. Il problema della mobilità, tuttavia, non si poneva a bordo delle navi e ciò spiega la precoce, ed estensiva adozione dell'artiglieria da parte delle marinerie europee [161]. Le navi che attaccarono Anversa nel 1336 avevano a bordo cannoni costruiti a Tournai [162]. Nel 1338 galere genovesi avevano a bordo armi da fuoco e nel 1380 imbarcazioni veneziane erano dotate di bombarde [163]. Nel 1359 e nel 1372 su navi spagnole si trovavano probabilmente dei cannoni, e nel 1381 navi mercantili catalane avevano a bordo artiglieria [164].

L'apparizione di artiglieria sulle navi europee coincise con una complessa serie di novità che essendo già note e più volte descritte io mi limiterò a citare qui solo brevemente. Queste novità furono: i più stretti contatti tra la marineria mediterranea e

[161] Circa la prima comparsa di cannoni a bordo di navi europee cfr. TOUT, *Firearms*, pp. 668-669. Il GUGLIELMOTTI, *Marina Pontificia*, pp. 37-38, sulla base della cronaca genovese di Giorgio Stella, sostenne che nel 1319 un legno genovese era dotato di una bombarda. Ma l'« *artificium longum et ingens* » citato nel testo genovese non era di certo una bombarda, bensì un congegno per il lancio di fuoco greco (« *artificium longum et ingens ad instar tubae in quo ignis magna quantitas et frequenter accendibilis ferebatur* »). Sui cilindri che lanciavano fuoco a bordo delle galere medievali cfr. OMAN, *Middle Ages*, vol. II, pp. 46-47.

[162] HENRARD, *Documents*, p. 240.

[163] Nell'ottobre del 1338 nelle acque di Southampton comparve una flotta francese. Alcune delle galere provenivano da Genova e il loro equipaggio era formato di genovesi al servizio del re di Francia. A bordo avevano un *pot de fer* con polvere da sparo e quarantotto dardi in ferro destinati presumibilmente ad abbattere le porte della città (RUDDOCK, *Italian Merchants*, p. 32). Secondo gli annalisti genovesi, nel 1380 i veneziani impiegarono bombarde su alcuni dei loro vascelli (MONTÙ, *Artiglieria*, vol. I, pp. 119-121). Fino alla metà del quindicesimo secolo, tuttavia, le « *galere da mercato* » veneziane avevano a bordo soltando degli arcieri (normalmente da 20 a 30). Nel 1461, entrate le bombarde a far parte del normale armamento, i regolamenti governativi stabilirono che sei artiglieri dovevano essere a bordo di ogni galera. Nel 1486 il numero degli artiglieri di ogni « *galera da mercato* » fu portato a otto (cfr. SACERDOTI, *Galere*, p. 81).

[164] DE ARTIÑANO, *Arquitectura naval*, pp. 43-44.

quella nordica [165]; l'uso della bussola e lo sviluppo della navigazione d'alto mare nella zona atlantica [166]; la penuria di mano d'opera dovuta a ricorrenti epidemie dopo la metà del quattordicesimo secolo e il miglioramento delle condizioni di vita delle masse che resero più difficile il reclutamento dei rematori per le galere; l'espansione del commercio nel corso del quindicesimo secolo. È difficile, per non dire impossibile, valutare l'importanza relativa di ognuna di queste componenti, ma è indubbio che nel complesso esse esercitarono un'influenza notevole sullo sviluppo delle costruzioni navali e particolarmente sullo sviluppo sia della nave a vela che della tecnica dell'uso della vela. Alla fine del quindicesimo secolo la nave a vela era progredita a tal punto che come è stato giustamente osservato, se la sua « attrezzatura poteva apparire del tutto insolita ad un navigatore dell'antichità... i comandanti delle navi dell'epoca delle grandi scoperte, o anche quelli di una generazione prima, avrebbero avuto ben poco da imparare prima di assumere il comando di una nave dei tempi di Nelson» [167].

[165] Per esempi di influenze reciproche fra le marinerie nordiche e quelle mediterranee nel campo delle costruzioni navali cfr. tra gli altri GUIARD, *Industria naval*, pp. 28 e segg.; DA FONSECA, *Galeões*, cc. 1-5; LANE, *Venetian Ships*, p. 37.

[166] L'astrolabio venne descritto da Filopone di Alessandria nel sesto secolo d. C. e se ne conserva un originale persiano che risale probabilmente al decimo secolo. La bussola magnetica fu impiegata dagli europei per la navigazione dopo l'inizio del nuovo millennio, e derivò probabilmente dai cinesi, tramite gli arabi. La prima utilizzazione documentata di una carta nautica a bordo di una nave risale all'anno 1270 (cfr. GILLE, *Développements*, p. 82, DERRY-WILLIAMS, *Technology*, pp. 201 e 205, e LANE, *The invention of the compass*, pp. 605-617). Sebbene la conoscenza della bussola e delle carte nautiche sia molto antica, la navigazione astronomica si sviluppò solo nel corso del quindicesimo secolo. Alla fine di quel secolo i migliori navigatori portoghesi potevano calcolare abbastanza accuratamente la loro posizione in mare collegando la latitudine osservata con la determinazione del punto in assoluto. La loro valutazione della lunghezza geografica del grado era di circa 17,5 leghe portoghesi con un errore di poco superiore al 4 % (cfr. BOXER, *Portuguese Expansion*, pp. 10-11 e bibliografia ivi cit.; BARBOSA, *Ciencia nautica*; REY-PASTOR, *Ciencia*; LAPEYRE, *Ruiz*, pp. 183-195, e MAURO, *Portugal*, pp. 53-70). I piloti atlantici erano in genere assai più progrediti della maggior parte dei piloti mediterranei che si dimostrarono incapaci di acquisire le nuove tecniche della navigazione d'alto mare (cfr. TUCCI, *Pratique vénitienne*, pp. 72-86 e TENENTI, *Cristoforo da Canal*, p. 42). Cfr. anche PARRY, *Age of Reconnaissance*, capitoli V e VI.

[167] LANE, *Venetian ships*, p. 35. Cfr. anche PARRY, *Age of Reconnaissance*, cap. III.

Tale progresso fu fondamentalmente empirico e spesso fortuito[168], fu ineguale, non sistematico, ricco di esperimenti riusciti come di tentativi inconcludenti[169]. Semplificando di molto l'argomento si potrebbe dire che i principali aspetti dell'evoluzione della nave a vela furono: l'adozione, dopo il 1300, della velatura quadra sull'albero principale delle navi mercantili mediterranee[170] e la conseguente transizione dalla nave ad un albero a quella a tre alberi[171]; il notevole aumento del tonnellaggio delle navi mercantili durante il quindicesimo secolo[172]; il maggior impiego dell'artiglieria a bordo.

[168] De Artiñano, *Arquitectura naval*, p. 49. Anche nella relativamente progredita Olanda del diciassettesimo secolo, l'industria delle costruzioni navali era « esclusivamente basata sulla tradizione e sull'esperienza, e non si può parlare di costruzione scientifica delle navi » (cfr. Van Kampen, *Scheepsbouw*, p. 240).

[169] È solo facendo parzialmente violenza alla realtà che si classificano sistematicamente i diversi tipi di velieri impiegati dagli europei sul finire del medioevo (cfr. De Artiñano, *Arquitectura naval*, p. 79).

[170] Lane, *Venetian Ships*, pp. 37 e segg.

[171] Lane, *Venetian Ships*, pp. 38 e segg.; Da Fonseca, *Caravela, passim*; Singer, *Technology*, vol. III, pp. 474-476; Derry-Williams, *Technology*, p. 203.

[172] Il Lane, *Venetian Ships*, p. 47, afferma che « verso il 1400 le maggiori navi mercantilli veneziane erano di poco superiori alle 400 tonnellate, ma nel 1450 nella flotta veneziana c'erano sei navi mercantili di 600 tonnellate e più e alla fine del secolo ce n'era una che superava le 1000 tonnellate. La mole delle navi larghe costruite dalla Serenissima per scopi militari subì uno sviluppo ancora maggiore. Nel 1486 si accenna a una nave da guerra di 2.400 tonnellate... A quell'epoca le navi veneziane larghe da guerra venivano ufficialmente classificate tra le 1200 e le 1500 tonnellate. Costruire navi mercantili di tonnellaggio così notevole, non era considerato conveniente, ma le navi di 600 tonnellate divennero sempre più comuni ». Melis, *Marina Mercantile*, pp. 2-3, scrive che nel corso del quindicesimo secolo le navi mercantili di 750 tonnellate e oltre divennero molto comuni. Per la Spagna cfr. De Artiñano, *Arquitectura naval*, pp. 50-51. Per il Portogallo, il Godinho (*Découvertes*, p. 19) scrive che « tra il 1450 e il 1550 il tonnellaggio portoghese medio aumentò almeno del doppio ». Per l'Inghilterra cfr. tra gli altri Carus-Wilson, *Bristol*, p. 16, la quale osserva che « al principio del quindicesimo secolo poche erano le navi capaci di trasportare più di 100 barili di vino... Ma alla metà del secolo le navi bordolesi ne trasportavano una media di 150 », mentre vi erano navi capaci di trasportarne fino a 500. Per le regioni settentrionali, sappiamo che all'inizio del quattordicesimo secolo la grandezza normale di una nave anseatica era di circa 75 tonnellate. Verso il 1400, la tradizionale « *Kogge* » fu sostituita da navi più grandi del tipo « *Holk* ». Verso il 1440 la stazza media dei vascelli anseatici era di circa 150 tonnellate. Trent'anni più tardi, quando nella flotta anseatica andavano diffondendosi le navi del tipo caravella, la media si aggirava sulle 300 tonnellate. Al proposito cfr. Pagel, *Hanse*, p. 256 e Olechnowitz, *Schiffbau*, pp. 7 e 8. Cfr. anche Jeannin, *Tonnage des navires*.

Il Clowes, *Sailing Ships*, pp. 56-59, per tutte le misure anteriori al 1660, mette in guardia contro una fonte di confusione « dovuta all'abitudine di impiegare fianco a

Come ho già accennato tali sviluppi sono stati già ampiamente illustrati in una abbondantissima letteratura e perciò non ritengo opportuno dilungarmici sopra. Ma è opportuno ricordare che essi furono il risultato della combinazione di due tradizioni navali, quella mediterranea e quella nordica: tanto la caravella che la caracca non erano nè di tipo nordico nè di tipo mediterraneo ma la risultante di un connubio [173]. Non c'è dubbio che tra il 1250 e il 1450 le differenze tra il nord dell'Europa e il Mediterraneo tesero a livellarsi [174]. Però, dopo la metà del quindicesimo secolo, tra le potenze marittime dell'Atlantico e quelle del Mediterraneo si venne manifestando una nuova, importante differenza, e cioè una diversità di atteggiamento circa il tipo di nave da impiegare in battaglia.

Una lunga tradizione risalente all'epoca romana aveva stabilito nelle acque mediterranee una sorta di « divisione del lavoro » tra la « nave lunga » fornita di remi (la galera) e la « nave larga » mossa dalla vela, nel senso che la prima veniva impiegata principalmente come nave da guerra e la seconda come legno mercantile. Alla fine del tredicesimo secolo, questa « divisione del lavoro » fu attenuata dalla comparsa della « galera grossa », un vascello ibrido « ideato per associare non solo alcuni vantaggi della nave a remi, ma anche quelli della nave da guerra e del legno mercantile » [175]. Un'ulteriore avvicinamento si ebbe nel corso del quindicesimo secolo quando « navi larghe », ben fornite di cannoni furono impiegate da Venezia come ausiliarie nelle sue armate o per pattugliare i mari e dare la caccia agli onnipresenti pirati [176]. Tuttavia, sino alla fine del diciassettesimo secolo le galere, ed esse soltanto, rima-

fianco e spesso senza una distinzione appropriata, le due distinte misure delle *tons burden* (tonnellate di portata) e delle *tuns and tonnage* (tonnellate di stazza) ».

[173] Per la caravella cfr. LANE, *Venetian Ships*, pp. 52-53. Per la caracca cfr. SINGER, *Technology*, vol. III, p. 476.

[174] SINGER, *Technology*, vol. III, p. 474.

[175] LANE, *Venetian Ships*, p. 24. La comparsa della galera grande va situata verso il 1295 (LANE, *Venetian Ships*, p. 13).

[176] *Ibid.*, p. 48.

sero la chiave di volta delle flotte da guerra nel Mediterraneo. Questo vale per Venezia come per Genova, per la Turchia come per il sovrano ordine di Malta [177].

Abbastanza utile nel Mediterraneo, tuttavia, la galera non poteva resistere ai marosi e ai venti dell'Atlantico. A misura che nel corso del quindicesimo secolo si sviluppava la potenzialità della nave a vela, i paesi atlantici volsero a questa nave le proprie cure e ne fecero il nerbo principale delle loro marine da guerra. È stata avanzata l'idea che « a capovolgere la divisione del lavoro » tra

[177] Cfr. TENENTI, *Cristoforo da Canal*, pp. 36-49. Per Venezia cfr. LANE, *Venetian Ships*, p. 48. Per le potenze mediterranee in generale cfr. MORYSON, *Itinerary*, p. 137: « In guerra, in quel mare calmo, in genere si impiegano galere, le più grandi delle quali si chiamano galeoni, quelle di medie dimensioni galee e le più piccole galeazze e fregate. E si può dire che solo il re di Spagna a Napoli, nei porti di quel regno e nel porto di Genova nonchè quella città nello stesso porto e i veneziani nel porto di Venezia siano in grado di armare una flotta di galere... E sebbene il Papa abbia alcune galere e il Duca di Firenze e i cavalieri di Malta ne abbiano essi pure, delle quali ne armano una parte ogni anno per attaccare i turchi sul mare, pure il loro numero è così limitato che non meritano il nome di flotta »; p. 144: « a Venezia, mi mostrarono molte galere appena costruite, e alcune alla fonda vecchie di cent'anni, ma forti, e insieme alla flotta che ha sempre fuori dei confini, questo stato può armare 1.200 altre galere se non 1.300, e di recente aveva armato in dieci giorni 30 galere grandi pronte al combattimento ».

Nel 1618, trent'anni dopo la sconfitta dell'Armada, a Roma fu effettuata la seguente stima della consistenza delle flotte mediterranee (*Calendar of state Papers and manuscripts*, Venice, XV [1617-19], p. 272): « *Numero delle navi attualmente nel Mediterraneo*:

« A Denia, in Ispagna, 7 galere con Don Melchiorre Borgia; buoni legni nuovi con 1000 spagnoli.

« A Marsiglia, 20 navi a vela e 12 galere con 1.500 francesi e 204 pezzi d'artiglieria.

« A Napoli, 25 galeoni e 24 galere, con 15.000 soldati di diversi paesi e 805 pezzi in bronzo.

« In Sicilia, cinque navi a ponte alto e 12 galere con a bordo 3.000 uomini e 140 pezzi d'artiglieria.

« A Malta, 2 galeoni, con quattro galere bene armate.

« I veneziani, 24 navi, 6 galeazze, 60 galere, con 9.500 fanti e 550 cannoni in bronzo.

« Gli olandesi giunti in aiuto dei veneziani, 18 velieri con 300 fanti e 120 pezzi.

« I turchi nell'Egeo, 15 navi larghe e 80 galere con 9.000 uomini e 500 pezzi.

« I mori d'Africa, 100 navi a vela con 6.000 saraceni e 600 pezzi di tutti i generi ».

Questa valutazione non deve essere presa troppo alla lettera. Tuttavia, essa dimostra che ancora nel 1618, molto tempo dopo che gli inglesi e gli olandesi avevano rinunciato alle navi mosse a forza di remi, la galera rimaneva il perno delle marine da guerra del Mediterraneo. Da notarsi che nel documento il termine « galeone » viene impiegato per indicare la galera grande.

la galera e la nave a vela e a fare di quest'ultima un'efficace nave da battaglia « furono gli inglesi »[178]. È difficile tuttavia dire chi sia stato il primo; molto probabilmente tra i paesi atlantici vi fu tutta una serie di influenze molteplici e reciproche. Enrico VII d'Inghilterra (1485-1509), nel 1487 fece costruire per la sua marina da guerra due velieri carichi di cannoni, il *Regent* e il *Sovereign*, i quali rappresentarono un valido e precoce esempio dei nuovi progressi che andavano verificandosi nella regione atlantica. D'altra parte Garcia de Resende (1470-1536) riferisce che in Portogallo re Giovanni II « soleva spendere molto denaro nella costruzione di velieri muniti di cannoni. Essendo egli maestro in ogni attività ed espertissimo in fatto di artiglieria, per proteggere le coste con maggiore sicurezza e minor spesa, dopo molti tentativi scoprì e indicò il modo in cui molti cannoni potevano essere situati a bordo delle caravelle e sparare così basso da far scivolare i proiettili sul pelo dell'acqua[179]. Egli fu il primo a fare questa scoperta. Poche sue caravelle potevano obbligare alla resa molte e grosse navi perchè erano fornite di un gran numero di cannoni e nel contempo erano anche piccole e altamente manovrabili sicchè i grossi vascelli potevano difficilmente colpirle; e per molto tempo le caravelle del Portogallo furono temutissime sui mari »[180].

Scambiare i rematori con le vele e i balestrieri con i cannoni significava essenzialmente sostituire energia umana con energia eolica e chimico-fisica. Puntando sul veliero munito di artiglieria i popoli atlantici superarono la strozzatura insita nell'impiego dell'energia umana e imbrigliarono, a loro vantaggio, masse di energia inusitate. Fu allora che i velieri europei fecero la loro minacciosa comparsa sui mari più lontani.

13. A bordo dei velieri, in un primo tempo i cannoni venivano collocati sui ponti dei castelli. Più tardi, quando si usarono anche

[178] LEWIS, *Armada*, pp. 64-65.
[179] Sul significato di questa frase cfr. DA FONSECA, *Caravela*, pp. 458-459.
[180] DE RESENDE, *Chronica*, c. 181.

cannoni più pesanti, quelli di maggior calibro furono piazzati sul ponte superiore di dove sparavano al di sopra o attraverso i parapetti mentre i pezzi più leggeri furono sistemati all'interno – invece che al di sopra – del castello di prua e del castello di poppa [181]. In circostanze particolari una caravella poteva portare sino a 30-40 pezzi, ma in genere non ne portava più di 15 [182]. Le navi di mole maggiore ne caricavano molti di più: il *Soveraign* di Enrico VII aveva 141 cannoni, ma 110 erano serpentine in ferro, vale a dire pezzi leggeri a retrocarica montati soprattutto nei castelli [183].

All'inizio del sedicesimo secolo fu introdotta un'importante innovazione: l'apertura di portelli nello scafo (e quindi non nelle sovrastrutture) sicchè fu possibile montare i cannoni non solo sul ponte superiore o sui castelli, ma anche sul ponte principale. La data di tale innovazione viene tradizionalmente fissata al 1501 e l'innovazione stessa viene attribuita ad un francese. L'importanza della scoperta consisteva nel fatto di fornire alle navi di maggior mole la possibilità di aumentare enormemente il loro armamento. In effetti la sistemazione dei cannoni sottocoperta permetteva di montarne molti di più, e di più pesanti senza mettere in pericolo la stabilità della nave. La *Harry Grace à Dieu* costruita nel 1514 in Inghilterra con la nuova tecnica, portava non meno di 186 cannoni tra i quali vi erano due colubrine in bronzo di circa 4.500 libbre ciascuna e una carronata di bronzo di circa 3000 libbre [184]. La *Harry* fu la nave sensazione del tempo: fu varata alla presenza della corte, di ambasciatori dell'Imperatore e del Papa e di un pittoresco gruppo di dignitari laici ed ecclesiastici [185]. L'« effetto dimostrativo » fu immediato. La *Harry Grace à Dieu* fu

[181] LEWIS, *Armada*, p. 59.

[182] DA FONSECA, *Caravela*, p. 461. La galera grande poteva trasportare sino a 30-50 cannoni. Cfr. DE ARTIÑANO, *Arquitectura naval*, p. 82; TENENTI, *Venezia*, p. 174, n. 2; MORYSON, *Itinerary*, pp. 142-144.

[183] CLOWES, *Sailing Ships*, vol. I, p. 60. Cfr. anche PARRY, *Age of Reconnaissance*, cap. VII.

[184] CLOWES, *Sailing Ships*, vol. I, pp. 63-64.

[185] KEBLE CHATTERTON, *Ship-Models*, p. 6.

seguita nel 1527 dalla francese *Grand François*, nel 1534 dalla portoghese *Sao João* con non meno di 366 cannoni, e nel 1554-59 dalla svedese *Elefanten* con 71 pezzi [186].

Quale fosse l'aspetto di questi mostri, lo si può desumere dal dipinto di autore ignoto, un dettaglio del quale è riprodotto nella fig. 10. Con le loro numerose bandiere molticolori e i loro castelli fantasiosamente ornati, sprigionavano un senso di grandiosità e di pompa. Magnifici e temibili, erano tuttavia difficili a manovrarsi. Per ricavare i massimi vantaggi possibili dall'invenzione dei portelli e fare il massimo uso della fiancata, l'ago della bilancia aveva finito per pendere dalla parte diametralmente opposta a quella delle « *muito ligeiras e pequenas caravelas de Portugal* ». Il grosso veliero armato era diventato più una fortezza galleggiante che un agile strumento di guerra [187].

La ricerca di un nuovo equilibrio era inevitabile. I costruttori navali si diedero da fare per migliorare la manovrabilità delle grosse navi senza comprometterne la potenza di fuoco, e poco dopo il 1550 questi sforzi diedero vita al leggendario galeone, una nave formidabile per armamento e agile nella manovra che poteva nel contempo fungere tanto da micidiale nave da guerra che da efficiente legno mercantile. Rispetto al precedente tipo di grosso veliero armato, il galeone aveva uno scafo più lungo costruito in parte secondo le linee della galera; era più basso di bordo ed aveva castelli pure fortemente ribassati, specialmente il castello di prua. Notevoli anche i miglioramenti nelle strutturazioni dei

[186] ANDERSON, *Sailing Ship*, pp. 125-127. Secondo l'Anderson (che probabilmente segue un'indicazione del Börgeson) l'*Elefanten* svedese fu costruito nel 1532. L'affermazione però non è esatta. Nel 1532 Gustav Vasa fece costruire per la sua marina da guerra una *Stora Kravelen* (grande caravella) di enormi dimensioni, ma nulla prova che il nome del legno fosse *Elefanten* nè si posseggono informazioni circa l'armamento della nave e la sua attrezzatura di bordo.

Nel 1554-59, d'altra parte, in Isvezia fu costruita una nave gigantesca – ancora una *Stora Kravelen* – il cui nome era certamente *Elefanten*. Secondo l'EKMAN, *Skeppstyperna*, pp. 214 e 227, « dei cannoni furono sistemati sotto coperta, probabilmente per la prima volta in Isvezia », ma questo punto particolare necessita di ulteriori ricerche. L'*Elefanten* affondò nel 1564 a Nord di Colmar.

[187] LEWIS, *Armada*, p. 25.

ponti[188]. Il nome (che in origine si applicava a tipi di vascelli del tutto diversi)[189] e il disegno sembrano indicare una derivazione dalla galera, il che può essere a sua volta ragionevole indizio di un'origine spagnola[190]. Ma non c'è dubbio che coloro i quali adottarono e perfezionarono più prontamente il nuovo tipo di nave e ne trassero i maggiori vantaggi, furono gli inglesi e gli olandesi.

14. I popoli mediterranei rimasero indietro[191]. Se taluni esperti caldeggiarono l'adozione di nuovi tipi di navi, troppi rimasero fermi alle antiche tradizioni: mettevano in luce i vantaggi della galera senza riconoscerne i difetti, convinti che la distruzione del nemico si potesse ottenere solo con le tecniche classiche dell'attacco frontale, dello speronamento e dell'abbordaggio. Nel Mediterraneo inoltre i conservatori non trovavano come nell'Atlantico condizioni fisiche di ambiente così sfavorevoli alle loro teorie. Quando i galeoni del Nord cominciarono a disturbare la navigazione veneziana nel Mediterraneo, a Venezia si ebbero lunghissime discussioni sul come tener testa agli intrusi. I

[188] È stato giustamente scritto che « è difficile definire il galeone come tipo di nave inequivocabilmente determinato... Un tipo specifico di galeone non è mai esistito ». Cfr. LOPES DE MENDONÇA, *Navios*, pp. 25-31; DE ARTIÑANO, *Arquitectura naval*, pp. 98-99; ANDERSON, *Sailing Ship*, p. 125 e BOXER, *Fidalgos*, p. 13. Tuttavia, si ammette generalmente che tutti i vascelli del tipo del galeone mostravano, rispetto alle altre navi, quelle caratteristiche differenziatrici comuni che ho indicato qui sopra nel testo. Su tali caratteristiche cfr. tra gli altri DA FONSEÇA, *Galeões*, pp. 151-167.

[189] Cfr. DE ARTIÑANO, *Arquitectura naval*, p. 100.

[190] ANDERSON, *Sailing Ship*, p. 126; PARRY, *Age of Reconnaissance*, cap. IV.

[191] Il RUDDOCK, *Italian merchants*, pp. 223-225, dimostra che il progresso della costruzione e dell'attrezzatura delle navi a vela e l'uso crescente dell'artiglieria navale nel corso della seconda metà del quindicesimo secolo furono le cause della decadenza della navigazione veneziana nelle acque dell'Atlantico. Negli anni successivi al 1490 un numero crescente di agenti veneziani in Inghilterra, non essendo più disposti a pagare le elevate spese di nolo e assicurazione delle galere, esportarono le loro merci imbarcandole a Southampton su navi inglesi ed olandesi dirette in Italia.

Per il sedicesimo secolo cfr. TENENTI, *Cristoforo da Canal*, pp. 36-44 e soprattutto p. 48: « *de toute evidence la Méditerranée ne vivait plus à l'heure de la modernité et l'Atlantique venait de prendre une avance decisive... De Marseille à Costantinople, d'Alger à Barcelone et de Messine à Venise, la galère, avec les navires du même type, continue à être reine... Tout l'univers méditerranéen vit dans le cadre technique et humaine des bateaux à rames et ne va pas au delà d'une surprise ou d'une admiration passive devant les exploits de quelque rares galions que les affrontent* ».

conservatori, che sostenevano l'impiego delle galee come forza di combattimento principale, risultarono in netta maggioranza. Dopo un primo esperimento con navi da guerra a vela nei primi decenni del sedicesimo secolo, questo tipo di vascello non fu più impiegato nei combattimenti navali sino all'inizio del secolo seguente. Nel 1608, ci si decise a costruire un galeone, ma tutto quel che si riuscì a fare fu una goffa fortezza galleggiante. Nell'arsenale veneziano non esisteva alcuna tradizione di costruzione di galeoni, nè gli equipaggi erano sufficientemente esperti nella manovra delle grandi navi a vela. Incapace di effettuare il passaggio ai nuovi metodi di guerra navale, nel 1616-19 Venezia dovette fare appello all'Inghilterra e all'Olanda per resistere a un attacco spagnolo; e poderosi galeoni inglesi ed olandesi vennero allora nel Mediterraneo per proteggere quella che nei secoli era stata la maggiore potenza marittima d'Europa [192].

La Spagna stessa era metà atlantica e metà mediterranea, e la tradizione mediterranea pesò fortemente sul suo sviluppo di potenza marittima. Si è scritto che la sconfitta dell'Armada nel 1588 fu dovuta all'incapacità degli spagnoli di abbandonare le concezioni mediterranee della guerra navale [193]. La tesi è un po' spinta, perchè l'atteggiamento della corona e condizioni istituzionali ebbero la loro buona parte di responsabilità [194]; ma indubbiamente contiene

[192] Cfr. TENENTI, *Venezia*, pp. 174-186.

[193] LEWIS, *Armada*, pp. 61-80.

[194] Secondo il LEWIS, *Armada*, pp. 61-80, il tipo dei vascelli spagnoli era meno adatto alla guerra navale moderna di quello dei legni inglesi. Egli attribuisce l'inferiorità delle navi spagnole al peso della tradizione mediterranea dello speronamento e dell'abbordaggio. Ma vi sono altri fattori da considerare. Dal 1512, da quando Enrico VIII istituì il *Navy Office* come servizio indipendente responsabile della difesa nazionale, in Inghilterra fu creata una marina da guerra permanente e la corona costruì vascelli concepiti per la guerra navale. In Ispagna questa importante misura non venne mai presa. La corona possedeva pochi vascelli e in genere, per gli scopi di guerra, ricorreva all'espediente di noleggiare e requisire navi mercantili. Nel 1584 Martin de Recalde chiese gli fosse concesso di inalberare l'insegna reale perchè senza di essa i suoi vascelli sarebbero stati presi per navi mercantili (cfr. FERNANDEZ DURO, *Disquisiciones*, vol. V, p. 28). Nel 1582-83, a Terceras, nella flotta di Don Alvaro de Bazan, solo tre navi appartenevano alla corona (*ibid.*, p. 29).

Nel 1601, il Duca di Medina Sidonia scrisse: « Il re dovrebbe costruire le navi di cui ha bisogno e non prenderle ai privati, rovinandoli » (cfr. *ibid.*, p. 48). In realtà,

molto di vero. Gli spagnoli continuarono a sovraccaricare le loro navi di soldati in omaggio alla tattica dell'abbordaggio e si dimostrarono incapaci di rinunciare del tutto alle galere mosse a forza di remi [195]. Gli esperti italiani continuarono irragionevolmente ad affermare che colpire il nemico a lunga distanza con l'artiglieria non può essere il compito di una marina da guerra, dato che il fine principale è quello dello speronamento e dell'abbordaggio [196]. Invece una commissione inglese dichiarava lucidamente nel 1618: « L'esperienza insegna che di questi tempi le battaglie navali pervengono raramente ad abbordaggi o all'impiego massiccio di archi, frecce, pallettoni e spade, ma vengono decise dall'artiglieria che deve abbattere alberi e pennoni, battere d'infilata e sventrare le navi; il grande vantaggio della marina da guerra di Sua Maestà dev'essere accuratamente mantenuto fornendo ad ogni nave tutta quell'artiglieria che il vascello può trasportare » [197]. Non vincolati da sorpassate tradizioni di tipo mediterraneo, relativamente pochi di numero [198] e tuttavia dediti incorreggibilmente alla pirateria [199],

il sistema spagnolo presentava un doppio inconveniente. La corona faceva forti pressioni sui mercanti perchè costruissero navi più grandi di quelle che avrebbero costruito altrimenti, allo scopo di avere a disposizione grandi vascelli da « noleggiare » in caso di guerra. La conseguenza fu che troppe navi spagnole presentavano inconvenienti tanto come legni mercantili che come navi da guerra (cfr. LAPEYRE, *Ruiz*, p. 213).

[195] Quando decisero di invadere l'Inghilterra, gli spagnoli progettarono di includere nell'Armada 40 galere e 6 galeazze. Nel 1588 il progetto originario venne modificato e l'Armada salpò dalla Spagna con 4 galere e 4 galeazze. L'Inghilterra, in quel momento, aveva una sola galera « che saggiamente tenne nel Tamigi » (cfr. LEWIS, *Armada*, pp. 59 e 62).

[196] GENTILINI, *Bombardiere*, pp. 26-27. Secondo esperti italiani come il Da Canal e il Busca, lo scopo principale dell'artiglieria navale era quello di colpire e disorganizzare il nemico poco prima dell'abbordaggio della nave avversaria. I cannoni dovevano di conseguenza essere scaricati a distanza ravvicinata (cfr. TENENTI, *Cristoforo da Canal*, p. 38).

[197] Cit. da ROBERTSON, *Naval Armament*, p. 21.

[198] Verso la fine del sedicesimo secolo, rispetto alla popolazione dell'Italia (circa 12 milioni di persone) o della Spagna (circa 8 milioni), la popolazione dell'Olanda (di poco superiore al milione di persone) o dell'Inghilterra (meno di 5 milioni) appariva molto scarsa.

[199] « *Gli inglesi* — ebbe a dire il Botero — *sarebbono degni di gran lode se non havessero volto ogni loro industria a ladroneggiare e a rubbare le flotte e i mercanti christiani* » (cfr. BOTERO, *Relationi*, parte II, libro I, p. 257). Il professor DAVIS (*Shipping Industry*, p. 45) ritiene che gli inglesi abbisognassero di navi veloci e bene armate « per affrontare i legni corsari che facevano capo ai porti moreschi del Medi-

gli inglesi impararono ad affidarsi esclusivamente alla manovra a vela e all'uso della bordata [200]. Pochi ma aggressivi e tenaci, scarsamente fantasiosi ma ricettivi e capaci [201], essi costruirono, com'ebbe a dire il Botero, « legni leggerissimi e benissimo forniti di artiglieria » [202] che « insultarono e in mille maniere travagliarono la grandezza delle navi dell'armata spagnola » [203]. Gli olan-

terraneo ». Non è però difficile dimostrare che in realtà i pirati più temibili, nelle acque del Mediterraneo, erano gli inglesi (cfr. TENENTI, *Venezia*, pp. 78-114 e pp. 174-195). La guerra di corsa e le azioni di pirateria richiedevano ovviamente navi veloci, altamente manovrabili e bene armate.

[200] Secondo Filippo II di Spagna, gli inglesi preferivano « il combattimento a distanza a causa del loro vantaggio in fatto d'artiglieria » (cit. da LEWIS, *Armada*, p. 73).

[201] Erano quelli i tempi in cui gli inglesi, pressati dalla crescente concorrenza estera nel settore tessile, adottarono nuovi sistemi di produzione, concentrandosi su nuovi tipi di prodotti, e riuscendo a battere i loro concorrenti. Quelli erano anche i tempi in cui, come si è osservato nei paragrafi precedenti, gli inglesi, di fronte alla mancanza di rame, escogitarono nuove tecniche per la fabbricazione dell'artiglieria. Nel creare la nuova industria tessile, gli inglesi si impadronirono di un'idea olandese. Per fabbricare i loro primi cannoni in ferro, impiegarono fonditori francesi. Nello stipare di cannoni gli scafi delle loro navi, furono pronti ad adottare un'invenzione francese. Al momento di riammodernare la loro marina da guerra, adottarono dagli spagnoli il modello del galeone. In ognuno di questi casi, essi non diedero prova di molta originalità, ma di un'eccezionale capacità nel cogliere idee efficaci, perfezionare le innovazioni degli altri e adattare i loro strumenti e le loro attitudini alle nuove situazioni. In tutti i campi, mostrarono un senso pratico che si espresse in prodotti facili ad usarsi e poco costosi ad ottenersi. Il loro atteggiamento e il loro successo ci rammentano l'atteggiamento e il successo dei giapponesi dei giorni nostri. Il segreto del successo stava probabilmente in quelle virtù che si scorgono nei viaggiatori inglesi elisabettiani: gente come Fynes Moryson o Peter Mundy, mai stanchi di viaggiare, di osservare, di indagare e di imparare.

[202] BOTERO, *Relationi*, parte II, libro I, p. 257. Alla fine del sedicesimo secolo, considerando criticamente le navi di quella che era stata nei secoli la maggiore potenza navale d'Europa, Fynes Moryson osservò che « i legni italiani sono pesanti nel veleggiare e di grande tonnellaggio... mentre le navi inglesi sono veloci nel veleggiare e di tonnellaggio ridotto » (cfr. MORYSON, *Itinerary*, pp. 136-137).

[203] BOTERO, *Aggiunte*, p. 67: « *i legni destri e leggeri de gl'inglesi insultarono e in mille maniere travagliarono la grandezza delle navi dell'armata spagnola* ». Il LEWIS (*Armada*, pp. 67-68) scrive che « le navi spagnole apparivano grandi; le inglesi relativamente piccole. Le spagnole possedevano più maestà. Si ergevano sull'acqua molto più alte, dato che conservavano gli alti castelli di prua già abbandonati dagli inglesi. Ma questa caratteristica costituiva un punto debole. I legni spagnoli, molto meno sensibili al timone dei loro rivali inglesi, erano peggiori proprio per questo ». Per quanto riguarda il tonnellaggio effettivo, le navi spagnole non erano certo più grandi di quelle inglesi. L'osservazione fatta dal Lewis era già stata fatta ai suoi tempi dal marchese di Sei-

desi seguirono la stessa linea di condotta [204]. All'interno della stessa Europa, prevalsero quei paesi che impiegarono in maniera più efficiente vele e cannoni. L'èra dell'energia umana s'era chiusa e s'era aperta l'età della macchina.

gnelay, nella relazione sulla marina da guerra inglese (1671) (CLÉMENT, *Lettres*, vol III, parte II, p. 326).

[204] Gli olandesi riuscirono a por fine al predominio marittimo portoghese in Oriente, non solo grazie a una marina da guerra molto più numerosa, ma anche a navi di minor stazza ma più maneggevoli e veloci. Cfr. le preziose informazioni fornite da Padre VINCENZO MARIA (*India Orientale*, p. 458).

A causa del pericolo che i loro legni, enormi e poco maneggevoli, fossero intercettati dalle veloci navi da guerra dell'Olanda, dopo il 1618 i portoghesi abbandonarono l'uso delle caracche e dei galeoni nel commercio tra Macao e il Giappone e adoperarono in loro vece piccoli legni costieri del tipo noto come *galiotas*, lasciando agli olandesi il dominio dell'alto mare (BOXER, *Great Ship*, p. 14 e segg.).

Sulle superiori qualità dei legni olandesi rispetto a quelli spagnoli cfr. USHER, *Shipping*, pp. 195 e segg. Sulle navi olandesi e inglesi per il commercio con l'India cfr. anche FAYLE, *Voyages*, pp. XXXI e segg. Sulle navi francesi per il commercio con l'India cfr. WEBER, *Compagnie française*, pp. 241-263. Per una trattazione generale dell'argomento cfr. PARRY, *Age of Reconnaissance*, capitoli da III a VII.

Capitolo II

CANNONI E VELIERI OLTREMARE

1. Grazie alla loro prossimità all'Europa, i musulmani presero conoscenza dell'artiglieria occidentale quando questa era ancora nella sua infanzia. E furono pronti ad adottarla. Nel 1331 il re saraceno di Granada Maometto IV attaccò Orihuela e Alicante facendo molto probabilmente uso di artiglieria[1]. Dalla Spagna, la nuova tecnica passò in Africa settentrionale e nel Medio Oriente. Per queste regioni si ha notizia dell'impiego di artiglieria forse già dopo il 1350[2] e certamente negli anni successivi al 1360[3]. Gli ottomani fabbricarono artiglieria in Asia minore nel 1364 e impiegarono cannoni nel 1387 contro i Caramani e nel 1389 nella

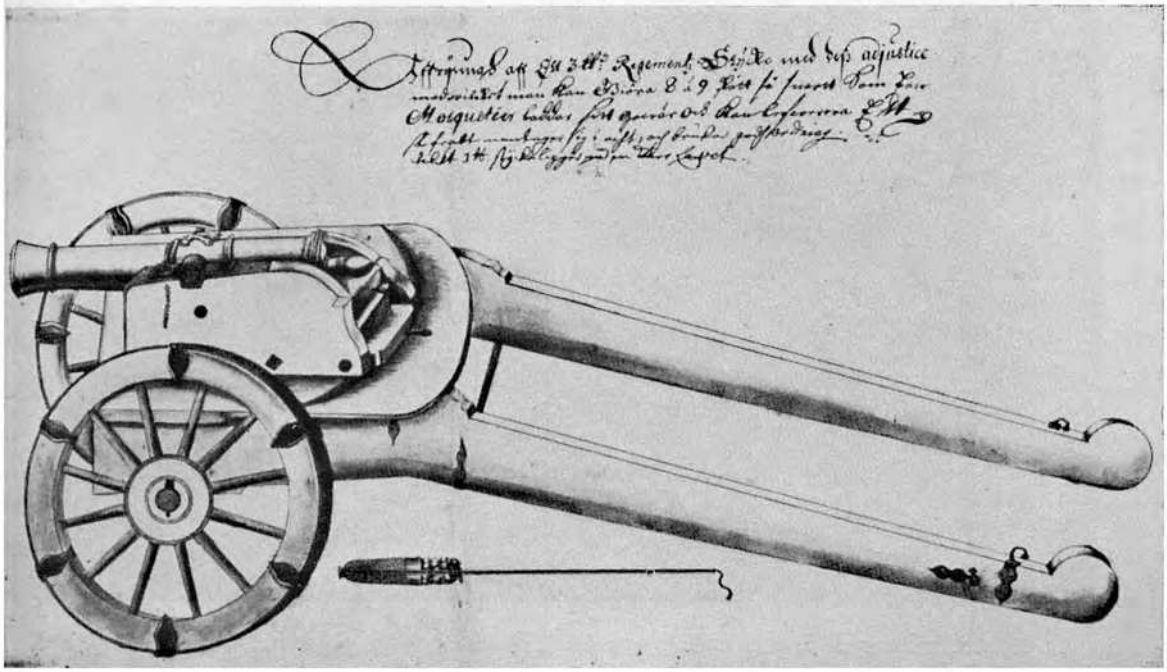
[1] È difficile dire quando i musulmani cominciarono a far uso d'artiglieria. Ci si imbatte qui nelle stesse difficoltà che si incontrano quando si ha a che fare con le origini dell'artiglieria occidentale: oscurità di testi, uso ingannevole di termini tecnici in via di formazione, affermazioni contraddittorie da parte di cronisti, ecc. Non c'è dubbio che i musulmani conoscessero il « fuoco greco » e adoperassero razzi incendiari prima del 1331. Ma la prima utilizzazione del cannone inteso nel senso moderno della parola pare sia avvenuta a Orihuela e ad Alicante. Per questo episodio cfr. Fernandez Duro, *Disquisiciones*, vol. I, p. 18; alcuni autori, tuttavia (ad esempio Sarton, *Introduction*, vol. III, p. 725) sostengono che le fonti non permettono affermazioni conclusive.

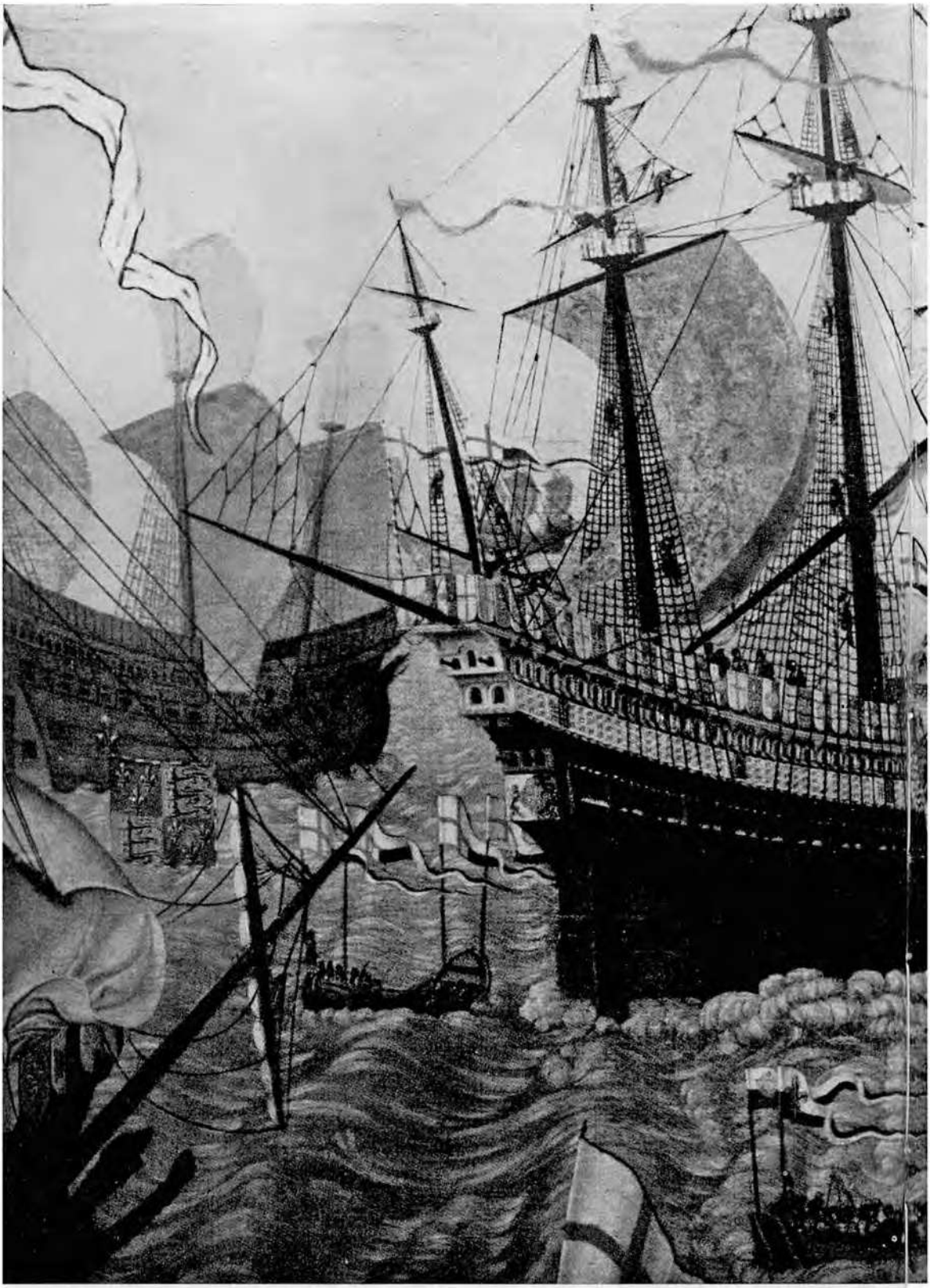
[2] Il fatto viene citato da annalisti di epoca successiva come Ibn Buhtur e Ibn Iyas. Cfr. Ayalon, *Mamluk*, p. 3.

[3] Secondo due testimoni oculari degni di fede, l'enciclopedista Al-Qalqashandi (*Subh al-a' shā*, vol. II, p. 144) e Ibn Khaldun (*Kitab al-ibar*, vol. V, p. 456), cannoni furono usati ad Alessandria e al Cairo negli anni 1366-68.

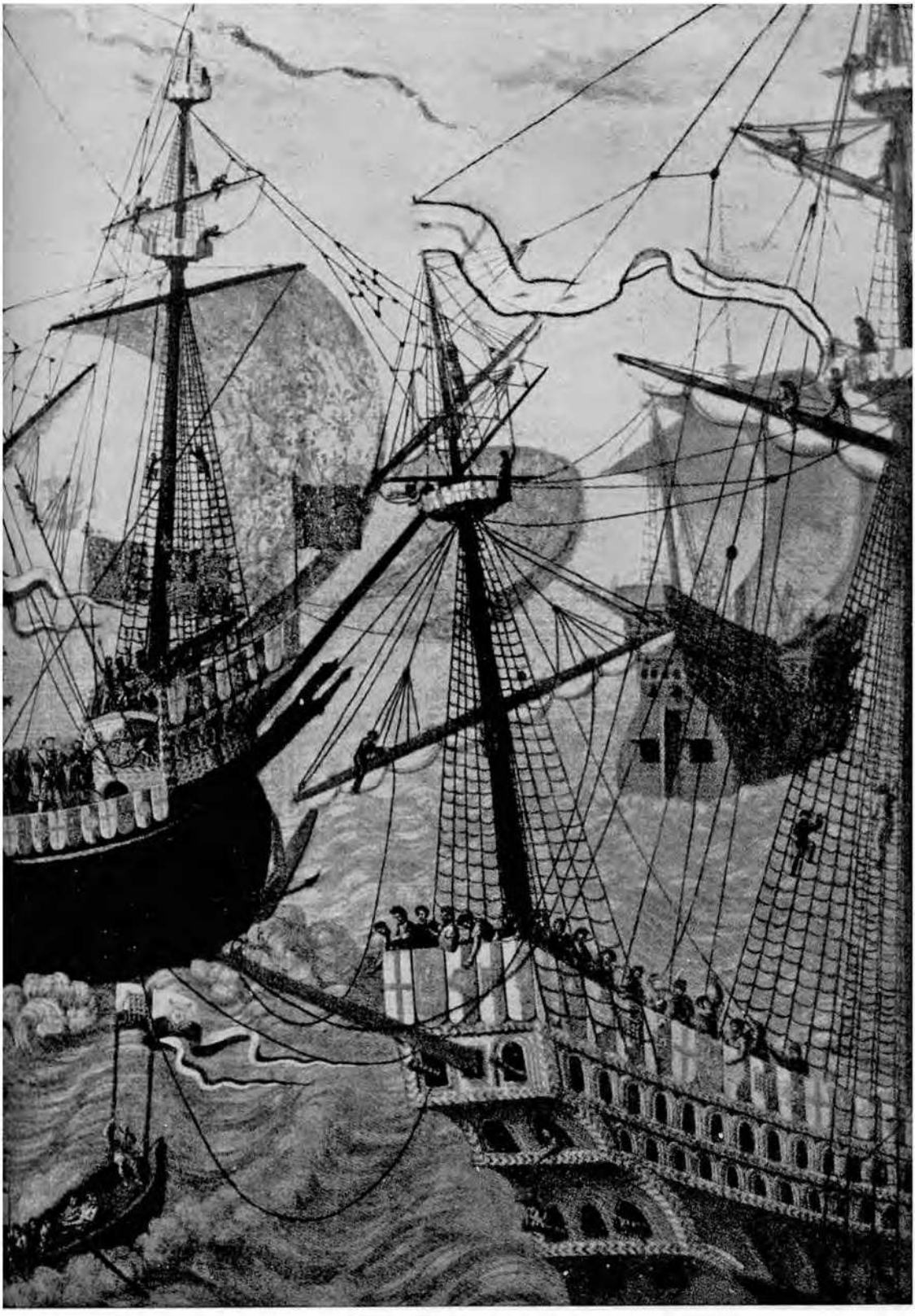
8. « Mercanti di cannoni » del XVIII secolo in un disegno di C. A. Ehrensvärd (1745-1800).

9. *Regementsstycke* svedese raffigurato in un manoscritto del Möllerheim datato 1706. La dicitura afferma che il pezzo poteva sparare otto o nove colpi nel tempo necessario a un moschettiere per spararne uno.



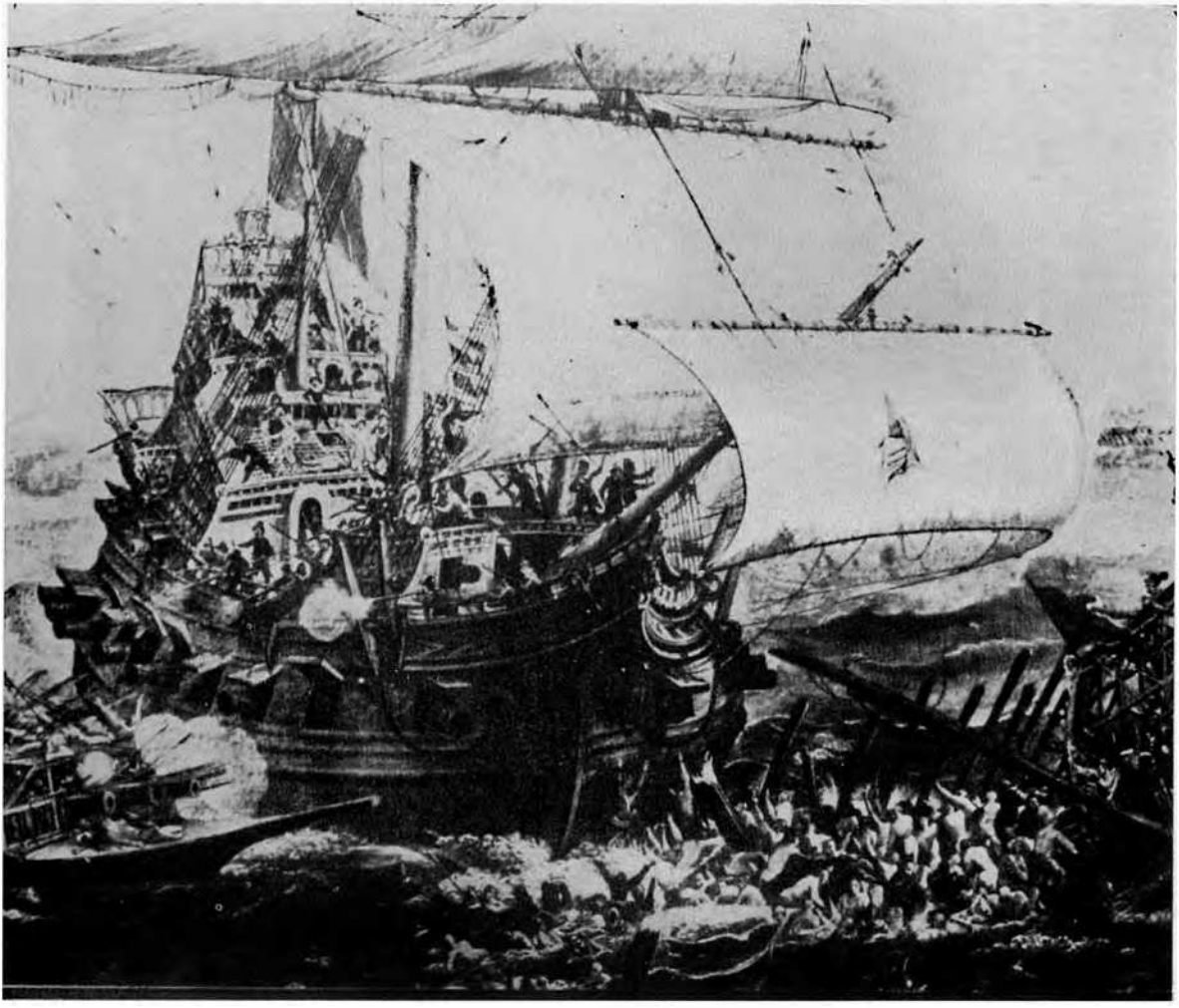


10. L'imbarco di Enrico VIII (*particolare*). Questo quadro, di ignoto autore, fu probabilmente dipinto non prima del 1550.



11. Figurazione di guerra marittima nel Mediterraneo: le galee hanno la meglio sui velieri. Il dipinto evoca lo scontro fra galere dell'Ordine di Malta e velieri turchi, che ebbe luogo nel 1645.

12. Figurazione di guerra marittima nell'Atlantico: il veliero ha la meglio sulle galee, in un dipinto del pittore fiammingo Hendrik Cornelisz Vroom.



pianura di Cossovo contro l'esercito coalizzato di Serbia, Bosnia, Erzegovina e Albania [4].

Come si è accennato nel capitolo precedente, l'artiglieria del quindicesimo secolo era praticamente efficace solo negli assedi a fortificazioni, ma era proprio questa qualità a renderla preziosa agli occhi dei turchi. In campo aperto, gli eserciti musulmani avevano sempre goduto di una superiorità indiscussa sui loro avversari occidentali. Il loro vantaggio risiedeva nella maggiore entità delle loro forze, nella migliore disciplina e in una tattica più efficace basata sull'elevata mobilità della loro cavalleria leggera [5]. L'unico valido ostacolo che gli europei potevano opporre alle truppe musulmane erano fortificazioni di difesa. Contro le mura di fortezze e di città, i temuti cavalieri musulmani erano impotenti, e se si trovavano di fronte a buone fortificazioni i turchi dovevano ricorrere a lunghi assedi per i quali erano organizzativamente impreparati [6]. Nell'artiglieria d'assedio essi trovarono il genere di arma di cui avevano maggiormente bisogno.

[4] Il dr. AYALON (*Mamluk*, p. 7, n. 22 e p. 98) sulla base di informazioni fornite dal prof. Wittek (*ibid.*, pp. 141-144), afferma che « gli ottomani cominciarono a usare l'artiglieria solo a partire dal 1425 ». Ma è difficile concordare con questa affermazione. Il DANIEMEND (*Osmanli Tarihi*, vol. I, p. 73) sostiene che a Bursa (Asia Minore) nel 1364 fu fabbricata artiglieria che venne usata dagli ottomani nella loro seconda guerra contro i caramani. Il prof. Wittek respinge questa affermazione osservando che Daniemend non cita le fonti. Tuttavia, da fonti indiane attendibili sappiamo che vi erano artiglieri turchi in India dopo il 1360 (cfr. *infra*, p. 87). Gli ottomani usarono sicuramente artiglieria anche a Cossovo: la cosa non è affermata solo da Daniemend, ma viene generalmente ammessa dagli storici dai tempi del VON HAMMER (*Geschichte*, vol. I, p. 210). Cfr. anche UZUNÇARSILI, *Kapukulu Ocaklari*, vol. II, pp. 35 e seguenti.

[5] OMAN, *Middle Ages*, p. 346, e OMAN, *Sixteenth Century*, pp. 758-759. Cfr. anche MORYSON (*Itinerary*, p. 35) che all'inizio del diciassettesimo secolo mise in rilievo « il vantaggio della cavalleria turca, veloce nell'inseguimento e nella ritirata, sopra la cavalleria tedesca, la quale benchè ben equipaggiata per sostenere assalti non è adatta a salvarsi con la fuga da un qualsiasi disastro... per cui i tedeschi sono incapaci di tener testa alla grande potenza dei turchi... »; (p. 47): « in guerra eccellono i turchi nell'uso della cavalleria leggera, e non impiegano una cavalleria corazzata, nè essi stessi [sia cavalieri sia fanti] indossano una qualsiasi armatura difensiva, ma portano lance e giavellotti e spade corte adatte solo per l'offesa ». MONTECUCCOLI, *Aforismi*, lib. III, cap. VII, p. 236, scrisse: « nelle scaramucce troppo vantaggio ha il Turco, come unico e proprio suo modo di battagliare, avendo egli cavalli più veloci e più agili de' nostri e meno aggravati dagli arnesi di briglie, selle e armature ».

[6] La parte più importante dell'esercito consisteva nella cavalleria, la quale non poteva affrontare una campagna invernale a causa delle insufficienti forniture di foraggio

La rapidità con la quale i musulmani impararono la nuova tecnica è veramente rimarchevole. Ma non meno rimarchevole è il fatto che non riuscirono mai ad andare al di là dello stadio iniziale: non riuscirono mai a trasformare l'artiglieria in arma da campagna. Occasionalmente, i mamelucchi impiegarono cannoni leggeri montati su cammelli e gli ottomani fecero uso di cannoni a Cossovo e a Mohac. Tuttavia si avverte un'evidente riluttanza da parte dei musulmani ad impiegare l'artiglieria nelle battaglie di movimento: una riluttanza che si trasformò in una vera e propria incapacità. Ciò era dovuto a svariate ragioni. Per cominciare, i musulmani non avvertirono l'esigenza di nuove armi supplementari nelle battaglie in campo aperto. Essi erano perfettamente consci della loro superiorità tattica e strategica e d'altro canto, sul campo di battaglia, l'artiglieria dei secoli XIV-XVI brillava per la sua inefficienza. Di più, radicate tradizioni e strutture sociali sbarravano il passo all'adozione dell'artiglieria di campagna. Come il dr. Ayalon ha brillantemente dimostrato, « la cavalleria e tutto ciò che essa rappresentava costituivano il fulcro su cui si imperniava l'intero sistema di vita della classe dirigente mamelucca e da cui essa traeva il proprio orgoglio e un senso di superiorità ». Nessun cavaliere mamelucco avrebbe mai acconsentito ad essere privato del suo cavallo e a ridursi alla condizione umiliante di soldato di fanteria. D'altra parte, sino a che la struttura sociale del regno rimaneva sostanzialmente feudale, il fondamento dell'esercito era necessariamente rappresentato dai cavalieri e non vi era alcuna possibilità di conferire una funzione più importante agli altri corpi. L'artiglieria fu affidata a schiavi negri, disgraziati individui la cui unica possibilità di avanzamento era quella di essere evirati e di entrare a far parte del corpo degl eunuchi [7].

Gli ottomani furono un po' meno conservatori anche perchè già prima della comparsa delle armi da fuoco uno dei loro corpi

e delle condizioni proibitive del terreno. Le guerre sferrate dai turchi consistevano generalmente in campagne estive, brevi e veloci. Cfr. MONTECUCCOLI, *Aforismi*, lib. III, cap. VII, pp. 205 e segg. e OMAN, *Sixteenth Century*, pp. 758-759.

[7] Per quanto precede cfr. AYALON, *Mamluk*, c. 3, specie pp. 61-71.

principali, quello dei giannizzeri, era fanteria. Appena comparvero i fucili, i giannizzeri ne vennero presto dotati e con ogni verosimimiglianza ciò costituì una delle ragioni principali della vittoria finale degli ottomani sui mamelucchi nei primi decenni del sedicesimo secolo [8]. Ma anche nel caso degli ottomani, una certa inclinazione tradizionale per la *mêlée* e per la cavalleria, e il predominante ruolo sociale della casta dei cavalieri ostacolarono in maniera decisiva l'adozione dell'artiglieria da campagna. In sostanza, gli ottomani fecero buon uso dei cannoni sempre e solo nelle operazioni di assedio [9].

V'era qualcosa di istintivo e di primordiale nell'odio con cui questi guerrieri, i cui antenati non troppo lontani erano i nomadi delle steppe, impiegarono l'artiglieria contro le mura delle città nemiche. Nella loro primordiale frenesia, essi si sforzarono soprattutto di costruire giganteschi cannoni che lanciassero enormi palle di pietra. La storia della conquista di Costantinopoli è molto nota, ma è talmente significativa che vale certamente la pena di accennarne. Le mura di Costantinopoli, anche nei giorni della decadenza della città sotto i Paleologi, costituivano sempre il più formidabile sistema difensivo di tutta Europa. Quando Maometto intraprese la conquista della leggendaria città, le mura furono il suo incubo: gli annalisti turchi descrivono in toni pittoreschi le notti in cui Maometto nella sua tenda, ossessionato e incapace di riposo, farneticava piani e disegni per distruggere le robuste difese di Costantinopoli. Solo l'artiglieria poteva far qualcosa e Maometto ne era consapevole. Accadde così che un valente fonditore di cannoni ungherese di nome Orban, il quale era al servizio

[8] AYALON, *Mamluk*, pp. 86-97.

[9] Il dr. Ayalon esagera il caso dell'impiego dell'artiglieria da parte degli ottomani. La superiorità degli ottomani sui mamelucchi in fatto di armi da fuoco risiedette principalmente nell'uso di armi portatili. D'altra parte, il dr. AYALON (*Mamluk*, p. 112, n. 3ª) sostiene che gli ottomani non svilupparono « alcuna differenza costruttiva fra l'artiglieria d'assedio e l'artiglieria da campagna ». Effettivamente, alla fine del diciassettesimo secolo i turchi avevano pezzi da 12 e da 3 che impiegavano come cannoni da campagna, ma – come scrive MARSIGLI (*Etat Militaire*, parte I, p. 23) – questi pezzi erano « dello stesso tipo » dei cannoni in bronzo più grandi « e la differenza stava soltanto nel calibro e nella lunghezza della canna ».

dell'imperatore greco, insoddisfatto della paga che riceveva dai bizantini, si presentò al campo turco offrendo i suoi servigi in cambio di una migliore remunerazione. Maometto accolse il rinnegato con gran generosità e Orban costruì un cannone di dimensioni fantastiche. Il pezzo fu collaudato contro una sfortunata galera veneziana che si trovava a passare per gli stretti: un'enorme palla di pietra lanciata dal cannone bastò a schiacciare la nave e a farla affondare. Maometto esultò e nel suo entusiasmo ordinò ad Orban di fabbricare un secondo cannone, grande il doppio del primo; e Orban costruì la « *Mahometta* », un enorme cannone di dimensioni incredibili, che poteva lanciare palle di pietra di circa un migliaio di libbre. Occorrevano da 60 a 140 buoi per trascinare il mostro, più di un centinaio di uomini per manovrarlo, e due ore per ricaricarlo. Il rumore che faceva sparando – dicono gli annalisti – faceva abortire le donne incinte. Era certo il più grosso cannone mai costruito, ma si rivelò un fallimento. Si incrinò al secondo giorno d'assedio, e al terzo o al quarto giorno andò fuori uso per sempre. I cannoni di calibro minore, tuttavia, fecero con successo il loro lavoro: Costantinopoli fu presa, e seguirono giorni di barbarie illimitata, di crudeltà inimmaginabili e di orrore indicibile [10].

In questa storia ci sono due punti che meritano di essere sottolineati. Il primo riguarda l'origine del rinnegato fonditore di cannoni. Secondo la tradizione si trattava di un ungherese [11], cioè di un « occidentale ». È difficile dire quanto la tradizione sia attendibile, ma anche se questa si dimostrasse falsa, il solo fatto che esista è significativo. Benchè i musulmani avessero loro fonditori di cannoni, tutte le volte che se ne presentava l'occasione, cercarono sempre di procurarsi tecnici occidentali: « *les Turcs les retiennent quand ils les peuvent attraper* », scrisse un economista francese del Seicento [12]. In genere peraltro non avevano bisogno di

[10] Sulla storia del grande cannone di Maometto II, cfr. HAMMER, *Geschichte*, vol. I, pp. 510 e segg.; GIBBON, *Decline and Fall*, c. 58; OMAN, *Middle Ages*, vol. II, p. 357; RUNCIMAN, *Fall of Constantinople*, pp. 77-78, 95, 97, 116.

[11] Secondo un'altra fonte, Orban era nativo della Dacia.

[12] DE MONTCHRÉTIEN, *Traicté*, p. 51.

« catturare » le maestranze di cui necessitavano. Allora, come sempre, c'era abbondanza di « tecnici » pronti a vendere la loro arte, anche al diavolo se il prezzo era abbastanza alto: Orban, se mai è esistito, non fece eccezione [13]. Il fatto che i turchi si procurassero fonditori di cannoni dall'Occidente prova che sebbene avessero presto adottato le tecniche occidentali, non riuscirono mai tuttavia a superare lo stadio di « paese imitatore ». L'Occidente continuò a progredire, e specie dopo la metà del quindicesimo secolo progredì sempre più rapidamente. Questo ci porta al secondo punto importante della storia, vale a dire l'ossessione dei turchi per i cannoni giganteschi.

Certo, di fronte alle descrizioni degli enormi cannoni turchi fornite dai contemporanei, è difficile sfuggire a quei sentimenti di scetticismo che Voltaire espresse argutamente nel suo « Essai sur les moeurs » [14]. Tuttavia, le prove concrete di cui disponiamo sembrano corroborare più le descrizioni degli antichi annalisti che la critica di Voltaire. Nel 1867 il sultano Abdul Aziz inviò in regalo alla regina Vittoria un cannone turco del quindicesimo secolo. Non è una delle più grandi bocche da fuoco che i turchi abbiano avuto e tuttavia il suo calibro misura 25 pollici, la canna ha uno spessore di 5 pollici e mezzo e complessivamente il mostro pesa quasi 19 tonnellate: oggi lo si ammira (e si misura) alla Torre di Londra (fig. 4). Al museo di Lisbona è conservato un altro pezzo turco, costruito nel 1533 e che pesa oltre 19 tonnellate: sparava palle di pietra del peso di centodieci libbre l'una [15]. Botero

[13] Molti furono i rinnegati europei che entrarono al servizio dei musulmani, e i mercanti occidentali continuarono a vendere « materiali strategici » ai turchi malgrado le scomuniche papali e le proibizioni di ogni genere. « I nostri cristiani riforniscono i turchi di ogni tipo di materiale bellico », scriveva tristemente un'osservatore del sedicesimo secolo.

[14] VOLTAIRE, *Moeurs*, vol. 12, pp. 100-101.

[15] Sul pezzo turco del 1533 conservato al museo di Lisbona cfr. *Catálogo do museum militar* (ed. 1930), pp. 33-34 e 212-213; CORDEIRO, *Apontamentos*, pp. 82-83. Un altro cannone turco catturato dagli austriaci nel 1717 misurava 25 piedi di lunghezza (BASSET, *Historique*, p. 942). L'HAMMER, *Geschichte*, vol. I, p. 666, racconta di aver visto di persona un grande cannone dei Dardanelli entro il quale un sarto che fuggiva dai propri creditori si era nascosto per parecchi giorni. Per ulteriori testimonianze cfr. UZUNÇARSILI, *Kapukulu Ocaklari*, vol. II, pp. 48-50.

esagerava quando scriveva che « hanno i turchi pezzi d'artiglieria così smisurati che il tuono non che il colpo atterra le mura »[16]; ma nei pezzi conservatici abbiamo la prova tangibile che al di là dell'iperbole esisteva una realtà irrefutabile.

Per la fabbricazione dei giganteschi cannoni turchi era necessario molto rame, ma gli ottomani ne possedevano ricche miniere nell'Anatolia e disponevano di una moltitudine di schiavi per tenerle attive[17]. Difficoltà notevoli impedivano il trasporto dei cannoni di grandi dimensioni, ma i sultani ricorsero sovente alla drastica soluzione di far fondere i pezzi sul luogo stesso delle operazioni[18]. Nella loro ossessione, essi non ammisero mai i difetti dell'artiglieria gigantesca nè si accorsero che era sempre più superata dai tempi. Ancora nel diciottesimo secolo, il barone de Tott riferì questo divertente episodio della guerra russo-turca (1768-1774): « Sul castello che dominava lo stretto, i turchi avevano collocato un enorme pezzo di artiglieria che poteva lanciare una palla di pietra del peso di millecento libbre. Questo pezzo, costruito in bronzo nel regno di Amurath, era composto di due parti avvitate l'una nell'altra... [19]. Non mi fu possibile adoperare questo enorme cannone nelle fortificazioni esterne, e i turchi trovarono da ridire per la poca attenzione che prestavo a un pezzo di artiglieria che, indubbiamente, non aveva uguale in tutto l'universo. Il pascià, per questo, mi rimproverò a più riprese. Convenne con me che caricare un tal mostro era una impresa e in caso di attacco, non si sarebbe fatto in tempo a farlo sparare più di una volta, ma – insisteva il Pascià – un solo colpo sarebbe stato così

[16] BOTERO, *Relationi*, parte II, libro IV, p. 339.

[17] ANHÉGGER, *Bergbaus*. Cfr. anche i rapporti degli ambasciatori veneziani in ALBERI, *Relazioni*, serie III, vol. I, p. 66. Dall'Anatolia i turchi traevano ferro e il salnitro necessario per fabbricare polvere da sparo: cfr. *ibid.*, pp. 146 e 222.

[18] MORYSON, *Itinerary*, p. 41: « per le armi offensive essi [i turchi] trasportano treni di artiglieria ma soprattutto metallo che viene fuso sul campo di battaglia ». Cfr. anche FFOULKES, *Gun-Founders*, p. 27. Nell'assedio di Rodi del 1480 Maometto II ordinò che venissero fusi sul posto 16 grandi cannoni lunghi 18 piedi e di calibro compreso tra i 24 e i 30 pollici.

[19] Il cannone era quindi dello stesso tipo del pezzo turco conservato alla Torre di Londra.

micidiale da distruggere l'intera flotta del nemico. Dovetti per forza cedere a questa stramberia e, senza peraltro mutare i miei piani di difesa, abbattendo una parte di spalliera di fortificazione piazzai il cannone e fatto questo proposi di tirare un colpo di prova.

« A questa proposta la folla che mi attorniava tremò, e il più vecchio dei presenti affermò che secondo la tradizione questo pezzo, che non era mai stato usato, avrebbe provocato un tal tuono da mettere a soqquadro lo stesso nostro castello e l'intera città. In effetti era possibile che potesse far crollare alcune pietre dalle mura, ma li assicurai che il loro gran signore non le avrebbe affatto rimpiante... Certo nessun cannone ebbe mai fama così terribile. La sua violenza pareva destinata a danneggiare ugualmente amici e nemici. Per caricare il pezzo comunque furono necessarie non meno di trecentotrenta libbre di polvere, e mandai a chiedere al capo dei genieri di preparare un innesco. Tutti coloro che mi udirono dare quest'ordine scomparvero immediatamente. Lo stesso pascià stava per allontanarsi, e fu con estrema difficoltà che lo persuasi che non correva alcun rischio se si metteva in un piccolo chiosco, vicino all'angolo del castello, da cui avrebbe potuto osservare gli effetti del tiro.

« A questo punto, non mi rimaneva altro che infondere coraggio al geniere, il quale, sebbene fosse il solo a non essere fuggito, non mostrava grande risolutezza e cercava di commuovermi e sollecitare la mia pietà. Non riuscii a infondergli coraggio, ma lo misi a tacere promettendogli di espormi anch'io allo stesso pericolo. Mi sistemai nella costruzione in muratura dietro il cannone e si sparò. Sentii come un terremoto. Alla distanza di trecento braccia vidi l'enorme palla di pietra spaccarsi in tre pezzi, e questi frammenti di sasso attraversarono lo stretto e rimbalzarono dall'acqua alla montagna opposta... » [20].

L'episodio riferito dal barone de Tott non fu certamente l'ultimo del suo genere nella fantastica storia dell'artiglieria turca. Nel 1807, quando la squadra di Sir John Duckworth forzò i Dar-

[20] De Tott, *Mémoirs*, vol. II, parte III, pp. 66-69.

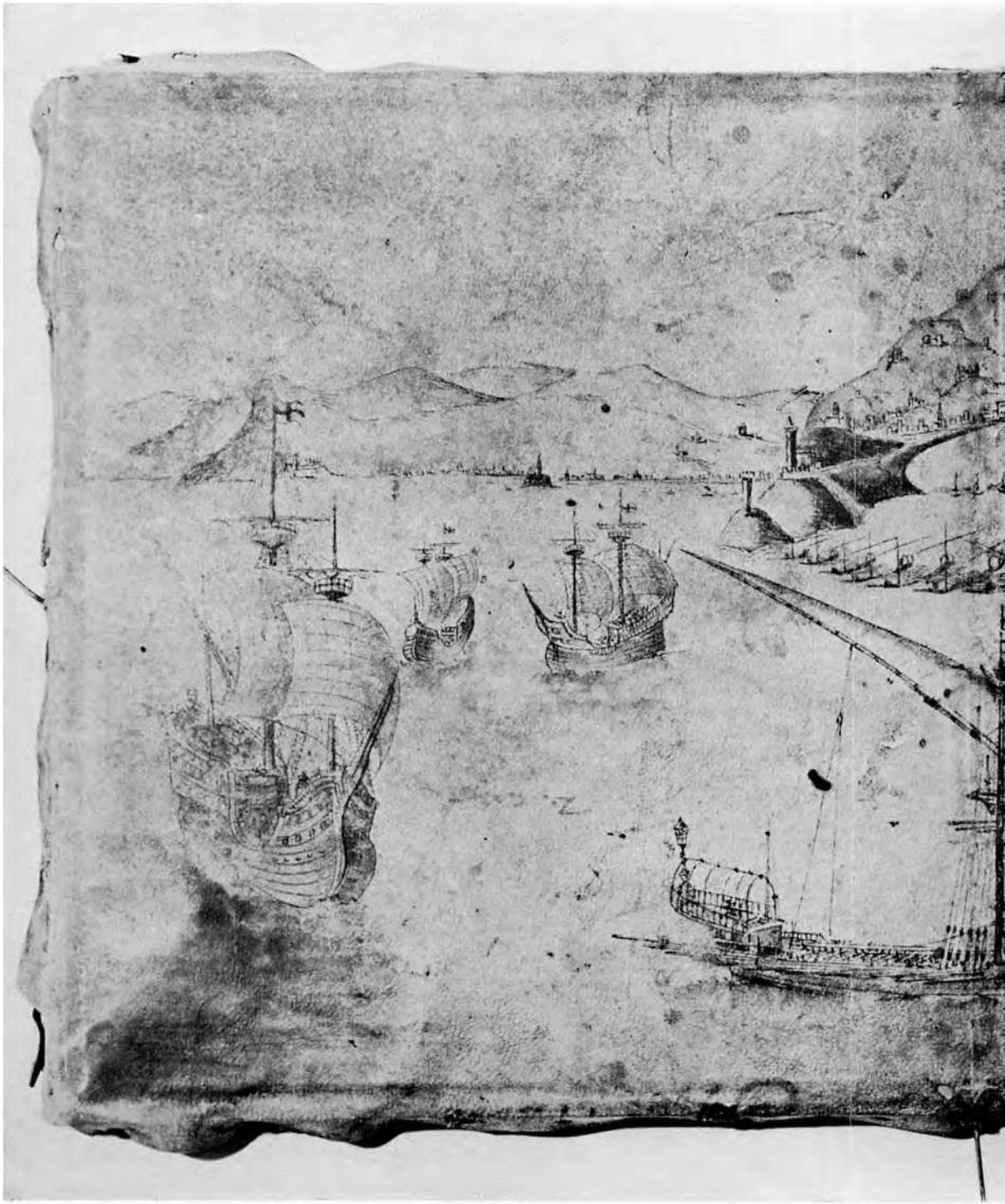
danelli, i marinai inglesi, con immenso stupore, videro piombare sulle loro teste enormi palle di pietra sparate dai cannoni turchi che difendevano lo stretto [21].

Sino alla metà del quindicesimo secolo anche gli occidentali, alla ricerca di superarsi, avevano accarezzato il sogno di cannoni mostruosi, ma nello stesso istante in cui Maometto faceva fuoco con la « *Mahometta* », i tecnici occidentali invertirono la tendenza e dedicarono i maggiori loro sforzi alla produzione di artiglieria leggera. I turchi non riuscirono a rendersi conto dell'importanza della innovazione e a tenere il passo con i nuovi sviluppi. Essi continuarono a dedicare i loro sforzi alla produzione dell'artiglieria d'assedio [22] e si lasciarono superare dall'occidente nella produzione come nell'impiego dell'artiglieria da campagna. Sino a che nell'Europa occidentale questo tipo di arma rimase ad uno stadio rudimentale, il ritardo non ebbe conseguenze notevoli sull'equilibrio del potere. Ma nel corso del diciassettesimo secolo, specialmente dopo la comparsa del « *regementsstycke* » svedese, l'Europa fece rapidi e sostanziali progressi nella produzione di cannoni da campagna molto mobili e pur dotati di elevata potenza di fuoco. Nella seconda metà del secolo, Raimondo Montecuccoli, il generale che mise in rotta l'esercito turco nella battaglia di San Gottardo (agosto 1664), sulla base delle sue esperienze, scrisse: « Questa esorbitante artiglieria [dei turchi] ha bensì grande effetto dove ella colpisce, ma è malagevole da condursi, lenta da ricaricarsi e da raggiustarsi. Consuma gran munizione, fracassa e rompe le lavette, le ruote, i letti, e le stesse trincee e terrapieni... La nostra artiglieria è più maneggevole e qui consiste il nostro vantaggio sopra quella del turco » [23]. Con un'artiglieria che era, come osservò il barone

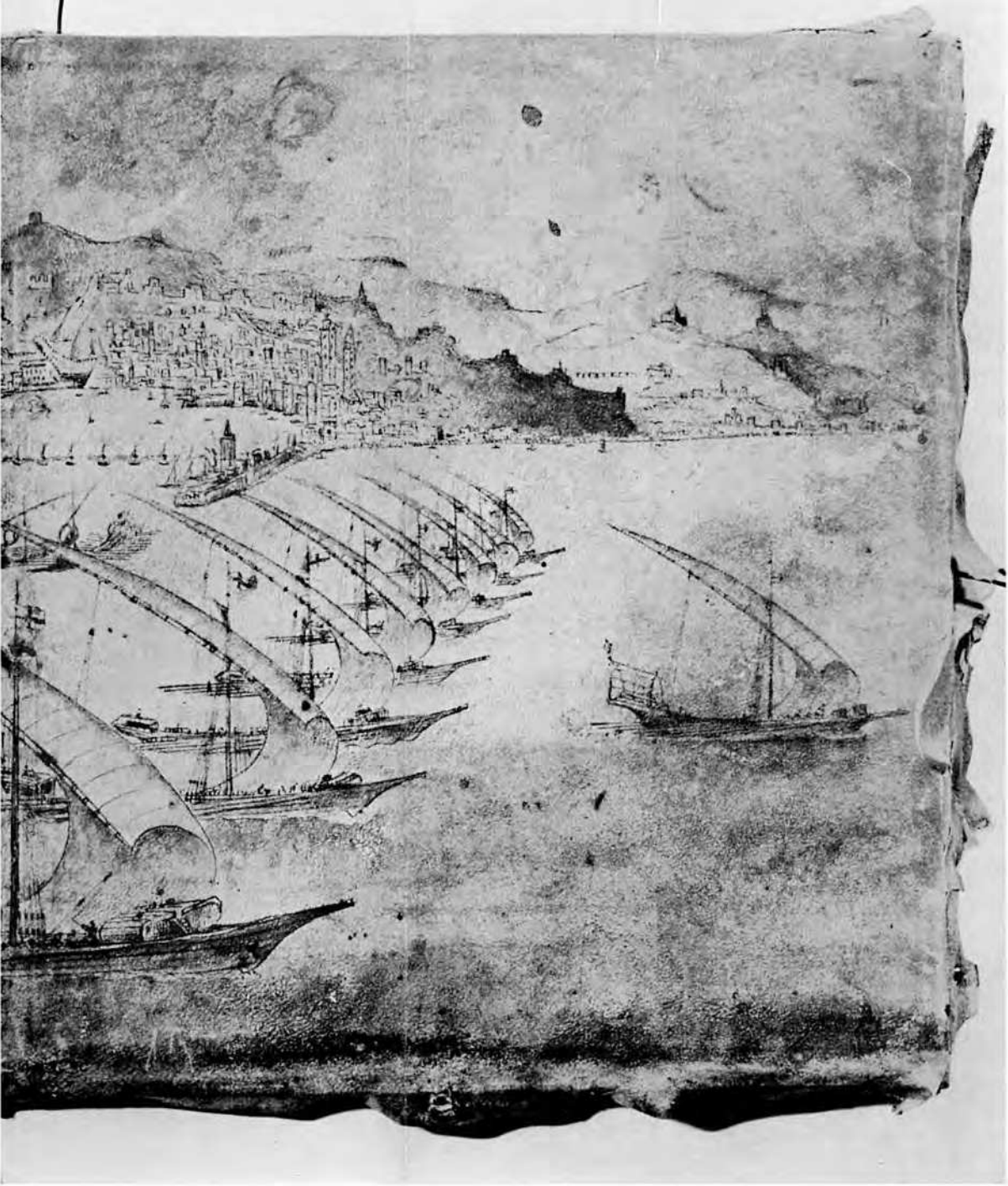
[21] ROBERTSON, *Naval Armament*, p. 67.

[22] I turchi acquisirono un'abilità particolare nell'uso dell'artiglieria d'assedio. Essi svilupparono la tecnica dell'impiego di batterie miste in cui enormi cannoni funzionavano insieme con pezzi di medio calibro per demolire le fortificazioni. Cfr. COLLADO, *Platica*, p. 13.

[23] MONTECUCCOLI, *Aforismi*, lib. III, cap. VII, pp. 182-183. Le opinioni espresse dal Montecuccoli sono convalidate da numerose altre fonti. Cfr. padre VINCENZO MARIA (*India Orientale*, pp. 41-43) e anche MORYSON (*Itinerary*, p. 41) il quale osservò



13. Velieri e galere alla fonda nel porto di Genova. Disegno degli inizi del secolo XVI che pone in chiara evidenza la prevalenza della galera nelle flotte mediterranee.



de Tott, « terribile solo in apparenza per la grandezza del suo calibro, ma poco temibile dopo la prima scarica per il lungo tempo che si impiega a ricaricare questi enormi pezzi » [24], i turchi erano irrimediabilmente condannati.

2. Sulla terraferma, l'equilibrio di forze fra i turchi e gli europei si volse definitivamente a svantaggio dei primi nel corso del secolo diciassettesimo. Sui mari, l'equilibrio si era volto a loro svantaggio più di un secolo prima.

Il 7 ottobre del 1571, a Lepanto, una flotta cristiana di 208 galere, tra cui 6 immense galeazze, si scontrò con una flotta turca di 250 galee. Al termine di un feroce combattimento che durò tre ore, 80 galere turche erano affondate, 130 erano prigioniere e solo 40 si salvarono con la fuga. L'Occidente esultò e l'intero mondo cristiano si unì all'esaltazione della grande vittoria. Il papa esultò più di ogni altro e nel suo entusiasmo dichiarò di aver « visto » per grazia divina lo svolgimento dell'intera battaglia standosene

che « la vastità degli eserciti turchi può essere attribuita alla loro scarsa abilità nell'uso delle armi da fuoco che vengono adoperate solo da una parte dei giannizzeri, sebbene abbiano molta artiglieria, che però non sanno maneggiare così bene come i cristiani ». I turchi non riuscirono a sviluppare un'artiglieria campale e quando nel 1768 furono attaccati dai russi non possedevano cannoni da campagna sebbene avessero abbondanza di enormi pezzi d'artiglieria d'assedio; cfr. le osservazioni del barone De Tott, *Mémoirs*, vol. II, parte III, p. 114: « tale era l'ignoranza dei turchi che il loro esercito mancava completamente di artiglieria da campagna senza di che potevano far ben poco »; p. 155: « il primo compito della nuova fonderia [che il De Tott organizzò] fu quello di creare artiglieria da campagna, della quale i turchi erano del tutto mancanti ». Anche il signor de Peyssonel che era abbastanza critico nei riguardi del De Tott, riconobbe che i turchi non avevano « alcuna fornace adatta alla fusione dei pezzi da campagna di cui avevano bisogno e che il barone De Tott cominciò a fabbricare » (De Tott, *Mémoirs*, vol. II, parte IV, p. 257).

[24] De Tott, *Mémoirs*, vol. II, parte III, p. 38. La relativa abbondanza di riserve di rame e la passione per l'artiglieria gigantesca furono certamente due delle principali cause di un altro fallimento dei turchi. Essi non svilupparono l'arte della fusione dei cannoni in ferro. Ancora nella seconda metà del diciottesimo secolo, il signor de Peyssonel osservava che « i turchi non hanno cannoni in ferro e disdegnano o non sanno come fabbricarli. Tutta la loro artiglieria è di bronzo, nè ne hanno altra a bordo delle loro navi; se in alcune delle loro piazzeforti o a bordo delle loro navi si trova dell'artiglieria in ferro, si tratta di pezzi conquistati in guerra o acquistati da svedesi, danesi o da altri europei » (cfr. De Tott, *Mémoirs*, vol. II, parte IV, p. 256).

seduto sul suo trono in San Pietro e anticipando così di quattro secoli l'avvento della televisione.

I turchi per parte loro non sembrarono invece molto scossi. « Gli infedeli hanno soltanto bruciacchiato la mia barba; crescerà nuovamente », si dice abbia detto il sultano, e non pare che una reazione così pacata fosse una semplice mossa propagandistica. La sua forza principale era sulla terraferma e non sui mari [25]. I turchi sapevano anche di aver risorse sufficienti per ricostruire la loro marina da guerra nel giro di alcuni mesi, come in effetti fecero.

Valutando l'importanza storica della battaglia, gli storici occidentali (salvo quando scrivono libri di testo per le scuole) in genere propendono più per l'interpretazione del sultano che per quella del papa. « Una grande vittoria senza conseguenze », e criticano la mancanza di unità del campo cristiano, le rivalità fra Venezia e la Spagna, i contrasti della Spagna con l'Inghilterra e con l'Olanda. Ma Lepanto non ebbe « grandi conseguenze » essenzialmente per il fatto che non fu una « grande vittoria ». Lepanto fu una battaglia anacronistica, combattuta con galere e abbondanza di speronamenti e di abbordaggi in un'epoca in cui nuovi tipi di navi e di armi andavano aprendo una nuova èra nella guerra sui mari. A Lepanto i vincitori non furono meno anacronistici dei vinti: entrambe le parti erano prigioniere di tradizioni e di tecniche sorpassate. Alla luce della storia a Lepanto tutti rimasero sconfitti.

Molto meno decantate le vittorie dei portoghesi sui musulmani nell'Oceano Indiano durante la prima metà del sedicesimo secolo furono storicamente di portata molto maggiore [26]. Dopo l'arrivo di Vasco da Gama a Calcutta, i musulmani non tardarono a ren-

[25] Moryson (*Itinerary*, p. 58) osservò che « indubbiamente le galere dei turchi non sono nè così ben costruite nè così veloci nel navigare, nè così adatte al combattimento, nè così forti, nè costruite in legno così resistente come quelle degli spagnoli, dei veneziani e degli altri loro nemici cristiani ». Cfr. anche padre Vincenzo Maria, *India Orientale*, pp. 41-43.

[26] È significativo che, come ebbe a scrivere il Moryson (*Itinerary*, p. 34) « i turchi temono soprattutto gli spagnoli sul mare perchè in passato sono stati vergognosamente sconfitti dai portoghesi che disponevano di forti sul Mar Rosso ». Tra il 1580 e il 1640 il Portogallo fu annesso alla Spagna.

dersi conto che la presenza dei legni cristiani nell'Oceano Indiano apriva un nuovo fronte, minacciava le loro posizioni e rovesciava il tradizionale equilibrio di forze. Nel 1507 una flotta con non meno di 15.000 uomini lasciò l'Egitto agli ordini dell'ammiraglio Mir Hussain con lo scopo di sterminare i portoghesi. Ma questi la sconfissero a Diu nel 1509 [27]. L'attacco fu ripetuto e furono organizzate nuove spedizioni, ma a dispetto di qualche successo isolato, i musulmani fallirono i loro tentativi e i cristiani affermarono il loro strapotere sull'Oceano Indiano.

È stato scritto che l'insuccesso dei musulmani fu principalmente dovuto alla mancanza di legname da costruzione. Secondo questa tesi, « la mancanza di legname sulle rive del Mar Rosso e del Golfo Persico » impedì agli egiziani (prima del 1517) e ai turchi (dopo il 1517) di allestire flotte efficienti per la difesa dell'Oceano Indiano [28]. Non si può negare che la mancanza di legname creò dei problemi ai musulmani, ma essi riuscirono a superare questo genere di difficoltà trasportando il legname da altre zone. In effetti, nel corso del sedicesimo secolo, essi armarono, nel Mar Rosso, una flotta dopo l'altra [29]. La ragione essenziale del loro fallimento stava piuttosto in tecniche di guerra navale superate dai tempi. I turchi, come i loro nemici tradizionali, i veneziani e il sovrano Ordine di Malta, non si resero conto dell'importanza e delle implicazioni della rivoluzione navale compiuta delle potenze atlantiche. Rimasero medioevali quando l'età moderna era già iniziata. Sulle loro navi impiegavano cannoni (sempre nella loro maniera primitiva) [30] e fecero anche uso di velieri. Ma fondamentalmente

[27] SERJEANT, *The Portuguese*, p. 41, n. 4.

[28] BOXER, *Portuguese in the East*, p. 197 e BOXER, *Four Centuries*, p. 15.

[29] SERJEANT, *The Portuguese*, pp. 15, 19 e segg. e *passim*.

[30] La passione per i cannoni giganteschi non abbandonò mai i turchi. Nel 1516 una galera turca uscì da Aden e attaccò le navi portoghesi. I turchi avevano sistemato a bordo della galera un enorme cannone (un *basilisco*). Quando il cannone fece fuoco, il rinculo fu così violento che la galera si capovolse (cfr. WHITEWAY, *The Portuguese*, pp. 39-40 e SERJEANT, *The Portuguese*, p. 170, n. H). Nel Settecento il signor de Peyssonel osservò che « tutte le navi turche di linea hanno sul ponte superiore quattro o cinque cannoni di calibro enorme che lanciano palle di pietra di parecchi quintali » (cfr. DE TOTT, *Mémoirs*, vol. II, parte IV, p. 240).

continuarono a dipendere dall'energia umana: rimasero attaccati alla vecchia tattica dello speronamento e dell'abbordaggio e le galere rimasero sempre il nucleo essenziale della loro forza navale[31]. Nell'Oceano, contro i portoghesi, i musulmani combatterono come avevano combattuto a Lepanto. Nel 1551-52 quando la flotta di Piri avanzò verso il Golfo Persico, nel 1576-77 quando 'Aly Bey guidò una spedizione navale contro Muscat, nella difesa di Aden con l'ammiraglio Khidr Beg, furono sempre le galere grosse, le *qadyrgas*, a sostenere il peso della battaglia[32]. Anche i portoghesi impiegavano galere, ma il fondamento della loro flotta era il veliero oceanico[33]. In un mare piccolo e chiuso le galere grandi avevano ancora buone possibilità di successo. Non è un caso che nè i portoghesi nè gli olandesi riuscirono mai a stabilirsi sulle rive del Mar Rosso. Ma sull'oceano per le galere non c'era scampo. Quando non venivano affondate dai cannoni dei grandi velieri, le galere erano preda della furia degli elementi[34].

Verso la fine del sedicesimo secolo i turchi impararono a far uso dei velieri oceanici. Nei primi decenni del secolo diciassettesimo i barbareschi della costa nordafricana organizzarono una considerevole flotta per attività di pirateria[35], ma l'Impero Turco nel

[31] Cfr. la descrizione delle navi da guerra turche fatta da Hāğī Halifa e riportata dal KAHLE in PIRI RE'IS, *Bahrije*, pp. XXXIV-XXXVIII.

[32] SERJEANT, *The Portuguese*, p. 179, n. DD, e p. 180 n. EE. Cfr. anche l'illustrazione di Ramūzī riprodotta in KAHLE, *Piri*, p. XXXVII.

[33] Nella spedizione che fece ad Aden (1517) Lopo Soares de Albergaria aveva 15 *naos* (grandi navi a vela), 10 *navios* e *caravelas* (velieri più piccoli dei *naos*), 8 galere, 1 *caravelao*, 1 *bargantin* e una giunca indiana. Nella spedizione che fece ad Hermuz (1520) Diego Lopes de Sequeira aveva 11 *naos*, 2 galeoni, 5 galere, 4 navi a velatura quadra, 2 brigantini e 2 caravelle (cfr. SERJEANT, *The Portuguese*, pp. 170-171, nn. H e I).

[34] Nel 1554 la flotta di Sīdī' Alī Ra'īs fu distrutta da una tempesta.

[35] « Negli ultimi sedici anni la pace generale della Cristianità fece sì che i nostri soldati si trasformarono, per mancanza di mezzi di sussistenza, in pirati. Non essendo accettati nei porti dei principi cristiani si ritirarono in Algeri, in Barbaria, dove la gente, così come quella delle regioni vicine, è la più coraggiosa dell'impero turco. Questa gente accolse volentieri questi pirati e in un primo tempo fu felice di dividerne i bottini e di correre il mare con loro, ma di recente si è procurata con i propri mezzi 60 o 80 buone navi dai cristiani e ha da questi imparato l'arte di navigare con la bussola talmente bene da riuscire a equipaggiare queste navi con turchi, e ha avuto l'ardire di compiere saccheggi sull'oceano, cosa a cui non aveva mai saputo nè osato por mente in tutte le

suo complesso non riuscì mai a ricuperare il tempo perduto. Al contrario. La tecnica navale dell'Occidente progredì sempre più celermente e i turchi rimasero irrimediabilmente indietro, sempre più nel corso dei secoli[36].

3. Aggirati i turchi – sia ottomani che mamelucchi – gli europei si trovarono di fronte a popoli dotati di tecnologie e di civiltà molto diverse: da un lato i popoli estremamente primitivi dell'Africa e delle Americhe e dall'altro i popoli dell'Asia, ben più progrediti e raffinati. I primi non avevano mai nè visto nè sognato l'esistenza delle armi da fuoco e parafrasando Paolo Giovio, si può dire che il rumore dell'artiglieria bastò per convertirli alla fede di Gesù Cristo. Quanto ai secondi, il quadro è di gran lunga meno semplice.

Dice un antico testo cinese: « Sulle colline delle regioni occidentali [della Cina] esistono esseri di forma umana, alti poco più di un piede, che per natura sono timorosi. Se offesi, questi piccoli esseri fanno ammalare gli uomini con alternati brividi di freddo e sudori caldi. Il loro nome è *Shan-sao.* Se si gettano canne di bambù nel fuoco, il crepitìo del bambù basta a far fuggire i *Shan-sao* »[37]. Secondo una autorevole tradizione la polvere da sparo e i fuochi d'artificio ebbero questa origine: di spaventare e di scacciare i piccoli demoni con un rumore che replicava, amplificandolo, il crepitìo delle canne di bambù divorate dal fuoco[38]. Quando ciò sia accaduto, con precisione non sappiamo, ma non c'è dubbio che

epoche precedenti » (MORYSON, *Itinerary*, p. 60). Nel 1618 una stima non ufficiale del « numero delle navi presenti nel Mediterraneo » (cfr. *supra*, n. 177, p. 63) conferma il racconto del Moryson ed indica che mentre i « turchi dell'Egeo » rimasero fedeli alle galere, i « mori d'Africa » riunirono una flotta di navi a vela. Cfr. anche MARSIGLI, *Etat Militaire*, parte I, pp. 144-145.

[36] Nel diciottesimo secolo il signor de Peyssonel, che nutriva forti simpatie per i turchi, ammise che le navi turche non erano ben disegnate. Hassan Pacha apportò miglioramenti « alla costruzione e all'attrezzatura delle navi, ne abbassò i ponti, ne rese le poppe meno alte, ne levò gli alberi e le fornì di paranchi migliori e di un'artiglieria più efficiente » (DE TOTT, *Mémoirs*, vol. II, parte IV, p. 250).

[37] MAYERS, *Gunpowder*, p. 77.

[38] I petardi, in Cina, sono noti col nome di *p'ao-chu*, che letteralmente significa « bambù crepitanti ».

fin dal decimo secolo dell'èra cristiana i cinesi adoperavano polvere da sparo e, in quell'epoca, non più solo per scacciare i malefici *Shan-sao*, ma anche in azioni di guerra [39]. Se i cinesi abbiano inventato la miscela esplosiva o l'abbiano derivata dai chimici bramini è questione di cui qui non dobbiamo occuparci [40].

In Cina come in India cannoni di metallo, intesi nel senso moderno della parola, fecero la loro comparsa molto tempo dopo che s'era cominciata ad usare la polvere da sparo e dopo una lunga serie di esperimenti con ogni sorta di razzi, missili, proietti incendiari, ecc. ecc. [41]. L'originalità e la cronologia delle armi da fuoco cinesi sono state discusse e ridiscusse, ma non c'è dubbio che i cinesi conoscevano l'artiglieria prima del quattordicesimo secolo [42]. Dalla Cina, la conoscenza della polvere da sparo e delle armi da fuoco si diffuse in Corea, nel Giappone, a Giava e in altre regioni dell'Asia [43]. Per l'India, Ferishta riferisce che negli anni suc-

[39] MAYERS, *Gunpowder*, pp. 85 e segg.; WANG-LING, *Gunpowder*, pp. 160-162; NEEDHAM, *Science*, vol. I, pp. 131 e 134.

[40] La tesi dell'origine cinese è quella più generalmente accettata. Per la tesi dell'origine indiana cfr. MAYERS, *Gunpowder*, pp. 81 e segg.

[41] MAYERS, *Gunpowder*, pp. 83-93; WANG-LING, *Gunpowder*, pp. 160-178; WHITE, *Medieval Technology*, pp. 96-99.

[42] GOODRICH, *Note*, p. 211; e anche *Journal of American Oriental Society*, vol. 83 (1963), p. 385; WANG-LING, *Gunpowder*, pp. 172-173; WHITE, *Medieval Technology*, respinge la tesi dell'origine cinese dell'artiglieria, ma le sue critiche non sono del tutto convincenti. Su questo punto cfr. anche CHOW WIE, *Chung Kuk Ping Ji*, pp. 234-238.

[43] Secondo la tradizione, i coreani furono iniziati all'uso del cannone dai cinesi alla fine del quattordicesimo secolo d. C. Yu Sungyong, primo ministro della dinastia Yi durante l'invasione giapponese del 1592-9, scrisse che « nella nostra eletta Corea, in un primo tempo non vi era polvere. Alla fine del Koryn (1372 d. C.) un mercante cinese di nome Lee Hang sostò nella casa di un generale preposto agli armamenti... Fu questa la prima volta che la nostra eletta Corea ebbe polvere da sparo e armi da fuoco. L'inizio si dovette a Choi Mushen » (YU, *Su-A-Mun-Jip*, pp. 283-285). Il BOOTS (*Korean Weapons*, pp. 20-21), aderisce alla tesi secondo cui le armi da fuoco furono usate in Corea per la prima volta alla fine del quattordicesimo secolo, ma l'esame da alcuni testi sottoposti alla mia attenzione dal signor S.Y. Kwack mi porta a ritenere che questo fatto possa essersi verificato qualche tempo prima. Per quanto riguarda il Giappone, si hanno numerosi accenni all'esistenza dei cannoni prima dell'arrivo dei portoghesi, sebbene in genere si ammetta che l'artiglieria non sia stata impiegata massicciamente per scopi militari sino alla fine del periodo Tembun (1532-54) (cfr. la bibliografia giapponese citata e riassunta dal BROWN, *The Impact of Firearms*, pp. 236-237 e, inoltre, ARISAKA, *Heikkiko*, pp. 35 e segg.). A Giava la conoscenza delle armi da fuoco fu importata probabilmente dalla Mongolia (cfr. SCHLEGEL, *Invention of Firearms*, p. 6). Quanto alla Malacca, i portoghesi,

cessivi al 1360 cannoni vennero largamente adoperati nel Deccan, sia dal rajà di Vijayanagar che da Muhammad Shah Bahmani. « Il sultano Muhammad Shah eresse una fabbrica di cannoni, una novità nel Deccan. Creò un dipartimento di artiglieria alla cui testa pose Magarrab Khan, figlio di Safdar Khan di Seistan, un nobile fedele. Ai suoi ordini pose *Rumis* (turchi) e *Farangi* (europei), grazie ai quali si costituì un grosso arsenale » [44]. Ferishta scrisse queste cose più di duecento anni dopo gli avvenimenti [45], ma in genere è una fonte molto attendibile. Del resto si è visto prima che attorno al 1360 sia gli europei che i turchi fabbricavano artiglieria, e d'altra parte il riferimento ad artiglieri turchi in India non è affatto sorprendente perchè è ben noto che nel quattordicesimo secolo le influenze turche erano molto forti nelle regioni cui accenna Ferishta [46]. A parte questo sappiamo che nel Gujarat, vennero impiegati cannoni nelle battaglie di Malwa nel 1421 e nel bombardamento di Mandalgash nel 1457 d. C. Nella seconda metà del secolo, il sultano Mahmud Beghra aveva cannoni da campagna e d'assedio e fece uso di artiglieria in alcune battaglie navali [47].

Ricerche ulteriori aggiungeranno indubbiamente molti dettagli necessari a questo quadro frammentario ed incompleto. Molto resta da sapere circa le direttrici lungo le quali si propagarono le nuove tecnologie e i tempi e gli agenti della diffusione.

Ma alcuni punti sembrano indisputabilmente chiari. È certo che in Asia l'artiglieria era nota molto tempo prima dell'arrivo dei

stando ai loro annalisti, quando vi misero piede nel 1511, catturarono 3.000 pezzi d'artiglieria. Nulla si dice circa il tipo di queste armi, ma è probabile si trattasse di « piccole armi provenienti dalle fonderie del Pegu e del Siam, dato che la fusione del ferro era stata importata in questi paesi dalla Cina » (cfr. MEILINK-ROLLOSZ, *Asian Trade*, p. 123). Anche gli abitanti delle Filippine ebbero sicuramente qualche conoscenza delle armi da fuoco prima dell'arrivo degli europei.

[44] NADVI, *Use of cannon*, pp. 406-407; BRIGGS, *History*, vol. II, p. 313, fornisce una traduzione leggermente diversa.

[45] Ferishta nacque nel 1550 o nel 1570 dell'èra cristiana e morì nel 1612 o nel 1623. La prima stesura della sua storia venne presentata al suo protettore nel 1606, ma in seguito fu riveduta.

[46] L'influenza della tecnologia turca sull'industria indiana dei cannoni rimase notevole nel corso dei secoli sedicesimo e diciassettesimo.

[47] NAVDI, *Use of cannon*, p. 407. Cfr. anche CRAWFURD, *Dictionary*, p. 22.

portoghesi. È probabile che sino all'inizio del quindicesimo secolo i cannoni cinesi fossero di qualità almeno pari a quella dei cannoni occidentali, se non migliori [48].

Tuttavia, nel corso del quindicesimo secolo la tecnologia europea fece notevoli progressi e nel 1498 « l'armamento delle navi lusitane era qualcosa di interamente nuovo e inatteso nei mari dell'India [e della Cina] e diede un immediato vantaggio ai portoghesi » [49]. Quando Vasco da Gama arrivò a Calicut l'artiglieria europea era incomparabilmente più potente di qualsiasi tipo di cannone mai costruito in Asia, e nei testi dell'epoca non è difficile trovare l'eco di quell'insieme di terrore e di sorpresa sollevati dall'artiglieria europea. Un passaggio del *Rajavali* così descrive l'arrivo dei portoghesi a Ceylon: « ed ora accadde che una nave portoghese giungesse a Colombo, e il re venne informato che nel porto erano arrivati uomini molto bianchi e belli che portavano stivali e copricapi di ferro e che non si fermano mai in alcun luogo. Mangiavano una sorta di pietra bianca e bevevano sangue. E se compravano un pesce, davano in cambio due o tre *ride* d'oro, e inoltre, possedevano cannoni dal rumore simile al tuono e una palla lanciata da uno di essi, dopo aver percorso una lega, potrebbe abbattere un castello di marmo » [50].

Quando i portoghesi giunsero in Cina, la fama dei loro cannoni li aveva preceduti: forse dal 1511, quando si impadronirono della Malacca, o forse anche prima [51]. Il nome dato ai cannoni portoghesi dai cinesi che li descrissero fu *Fo-lang-ki*, nome che pro-

[48] Il museo etnologico di Berlino era in possesso di una piccola arma da fuoco in bronzo (lunga 35 cm.) trovata presso la grande muraglia cinese e fabbricata nel 1421, all'epoca dell'imperatore Yung-loh (GOHLKE, *Gewehr*, pp. 205-206; circa l'impiego dei cannoni in Cina sotto l'imperatore Yung-loh cfr. MAYERS, *Gunpowder*, p. 94). Questo pezzo non è molto dissimile dalle armi portatili fabbricate a Norimberga all'incirca nella stessa epoca (cfr. RATHGEN, *Pulverwaffe*, pp. 28-29). Cfr. anche le notizie raccolte dal PARTINGTON, *Greek Fire*, p. 276.

[49] PANIKKAR, *Asia*, p. 29. Per un'analisi tecnica e dettagliata della schiacciante superiorità degli armamenti occidentali nei primissimi anni del sedicesimo secolo, cfr. RATHGEN, *Pulverwaffe*, pp. 11-30.

[50] TENNENT, *Ceylon*, vol. I, p. 148.

[51] PELLIOT, *Le Hōja*, pp. 204-207.

babilmente significava « franchi » [52], e Kou Ying-Siang, lo studioso, ammonì che « *Fo-lang-ki* è il nome di un paese e non di un cannone » [53].

Quando nel 1517 Fernao Peres gettò l'ancora nel porto di Canton, la prima cosa che fece fu di sparare una salva di cannonate di saluto. Ma, per dirla col professor Chang, « non era mai passato per la testa dei cinesi che un'esibizione di strumenti di guerra potesse essere una dimostrazione di rispetto o un'espressione di cortesia » [54]. La gente fu presa dal terrore e i mandarini fecero ampie proteste. Gli spaventosi racconti che essi avevano uditi circa i « barbari dal grande naso » e le loro temibili armi erano dunque ampiamente confermati. Alcuni anni dopo il fatto, il censore Ho Ao scriveva: « i *Fo-lang-ki* sono molto forti e crudeli. Le loro armi sono superiori a quelle degli altri stranieri. Alcuni anni fa giunsero improvvisamente nella città di Canton e il rumore dei loro cannoni fece tremare il suolo » [55]. E il mandarino Wang-Hong commentava: « I *Fo-lang-ki* sono estremamente pericolosi a causa della loro artiglieria e delle loro navi... Nessuna arma costruita dall'antichità storica in poi può competere coi loro cannoni » [56].

Il rombo dell'artiglieria europea recò ai cinesi, indiani e giapponesi l'incubo di gente strana e violenta [57], che comparsa inaspet-

[52] PELLIOT, *Le Hōja*, p. 204, n. 244. Sul termine di « franchi » applicato indiscriminatamente dagli orientali a tutti gli europei cfr. tra gli altri le osservazioni del D'ELIA, *Fonti ricciane*, vol. I, p. 149, n. 2.

[53] MAYERS, *Gunpowder*, p. 96, e PELLIOT, *Le Hōja*, p. 204, n. 244.

[54] CHANG, *Trade*, p. 64. Cfr. anche PELLIOT, *Le Hōja*, p. 123, n. 77, e FRANKE, *China*, p. 21.

[55] Cit. da CHANG, *Trade*, p. 51. Cfr. anche il passo di Ku Yen-wu cit. da FRANKE, *China*, pp. 28-29.

[56] PELLIOT, *Le Hōja*, p. 107, n. 42.

[57] Nell'Europa dei secoli quindicesimo, sedicesimo e diciassettesimo, malgrado il progresso del Rinascimento e della Riforma, « nobili turbolenti, ecclesiastici ignoranti e lavoratori sordidi e crudeli » non costituivano affatto un gruppo di minoranza. Di più, il campione di popolazione con cui i non europei entrarono inaspettatamente in contatto fu poco felice. Individui colti, sensibili e generosi non vi mancarono, come è provato dai casi, di Las Casas e di Matteo Ricci, ma brillarono per la loro scarsezza. La grande maggioranza degli europei che andavano oltre oceano — marinai, soldati, mercanti e missionari — erano persone che, per quanto ammirevoli per coraggio, capacità di resistenza, ingegnosità o fer-

tatamente sotto la protezione e con la minaccia di armi terribili veniva a interferire nella lor vita. Come trattare i « diavoli stranieri »? Combatterli o ignorarli? Imitare e adottare le loro tecniche e rinunciare alle abitudini e alle tradizioni locali o troncare ogni rapporto con loro e cercare rifugio in un sogno di isolamento? Essere o non essere? L'ombra di un dubbio amletico cominciò a permeare l'anima dell'Asia – un dubbio che doveva assillare questo continente per secoli[58], un dilemma che era tragicamente insolubile perché entrambe le soluzioni implicavano la resa e la sola alternativa alla resa era la morte.

4. E si scatenò una corsa agli armamenti. I cannoni divennero un bene avidamente richiesto, un oggetto di commercio ricercato e ultra pagato, il presente ideale per ottenere favori dai governanti locali[59], il gioiello prezioso di una dote principe-

vore, non spiccavano certo per buone maniere o per cultura o per attitudine alle relazioni pubbliche.

[58] Tale conflitto trovò la sua migliore espressione nella famosa teoria del dualismo tra « fondamento » (*t'i*, letteralmente « corpo ») e « funzione » (*yung*). Avanzata dall'insigne studioso Feng Kuei-fen (1809-74) dopo la violenta emozione provocata dalla guerra dell'oppio, la teoria, in sostanza, afferma: « Mantenere l'etica cinese e i celebri insegnamenti confuciani come fondamento originale e completarli con i mezzi usati dalle nazioni straniere per realizzarli, non sarebbe questo il migliore di tutti i sistemi? ». In altre parole, la teoria suggeriva l'uso di strumenti occidentali per il raggiungimento di fini cinesi, la salvaguardia dei valori confuciani nonostante l'utilizzazione di strumenti occidentali, il rafforzamento della civiltà tradizionale cinese malgrado l'adozione della tecnologia occidentale (cfr. FAIRBANKS, *China's Response*, p. 387). Il concetto fu ulteriormente messo in evidenza da Chan Chih-tung, il cui principio era: « cultura cinese come struttura e sapere occidentale per la sua attuazione pratica ». Ma la storia dimostrò l'inapplicabilità di tale idea. Come osservò Yen Fu criticando Chang Chih-tung, « il sapere cinese ha il proprio fondamento (*t'i*) e la propria funzione; il sapere occidentale ha anch'esso il proprio fondamento e la propria funzione ». La tecnologia affonda le proprie radici nella scienza e la scienza nella filosofia. I cinesi non avrebbero mai potuto imparare la scienza occidentale senza modificare la propria filosofia (MU, *Hundred Flowers*, p. 94).

[59] Gli esempi di cannoni regalati da europei a sovrani indigeni per ottenere concessioni o privilegi speciali sono così numerosi che è difficile citare anche una piccola parte di tutti i casi conosciuti. Per artiglieria regalata da olandesi e da inglesi ai giapponesi cfr. BOXER, *Jan Compagnie*, pp. 25 e segg. e HYMA, *The Dutch*, pp. 145 e 157. Per artiglieria consegnata dagli olandesi a giapponesi cfr. la lettera che Otomo Yoshishige, Daimyō di Bungo, scrisse al vescovo di Nicea nel 1568 (BROWN, *The Impact of Firearms*, p. 242, n. 31). Casi di cannoni e munizioni dati dagli inglesi ai cinesi nel corso del Cinquecento sono citati dal MORSE, *Chronicles*, vol. I, pp. 37 e 56. Per cannoni offerti dagli inglesi nel

sca [60]. Non c'era nulla che i cannoni non potessero comprare, nella realtà come nella fantasia. In un antico poema giavanese la bella principessa Tarugôgô viene venduta a un olandese per tre pezzi di artiglieria.

Naturalmente, gli europei non erano molto propensi a elargire quelle armi che erano la loro forza. Capitò che cannoni venissero dati agli indigeni. Si trattava di casi in cui gli europei cercavano di ottenere dalle autorità locali speciali privilegi per i loro commerci [61]. In altri casi si trattò di aiutare un potentato contro l'altro, secondo la politica del « divide et impera » [62]. Affannati a guadagnar danaro, c'erano europei pronti a vendere qualsiasi cosa a chiunque [63]: per qualche sacco di pepe, fu venduta a « Babaraut, l'arci-pirata » dell'ottima artiglieria di bronzo [64]. Ma bisogna ammettere che l'esportazione di cannoni occidentali in Asia non rappresentò mai più di un'insignificante frazione della produzione europea.

D'altro canto, i potentati asiatici non gradivano di continuare a dipendere dagli europei per i loro armamenti. Tutte le volte che lo potevano, essi cercarono di creare fonderie di cannoni proprie,

1637 al governatore di Ikkeri in India, cfr. MUNDY, *Travels*, vol. III, p. 88. In genere cfr. BOXER, *Asian Potentates*, pp. 162 e segg.

Particolarmente significativa è la lettera scritta da Minamoto Iyeyosu al re del Siam circa le offerte cerimoniali. Il giapponese confessava apertamente che « le cose che desidero più ancora dei broccati d'oro sono i cannoni e la polvere da sparo » (SATOW, *Notes*, p. 145).

[60] « Il re di Acheijn inviò un pezzo di artiglieria di tale grandezza e fattura, da avere difficilmente l'uguale in tutta la Cristianità e lo diede in matrimonio insieme con la figlia al re di Ior, una città nei pressi di Malacca, sulla costa del Siam » (LINSCHOTEN, *Voyage*, vol. I, pp. 109-110).

[61] Cfr. *supra*, n. 59.

[62] Verso il 1514-15 i portoghesi rifornirono i persiani di armi da fuoco e insegnarono loro l'arte di fabbricare artiglieria allo scopo di aumentare le difficoltà dei turchi, con cui i persiani erano cronicamente in guerra (GODINHO, *Repli vénitien*, p. 299). Nel 1541-42 i portoghesi diedero cannoni agli abissini per aiutarli contro Ahmad Grāñ (SERJEANT, *Portuguese*, p. 102).

[63] La vendita di artiglieria procurava alti profitti. Cfr. RAYCHAUDURI, *Coromandel*, p. 195 con particolare riferimento ai cannoni venduti dagli olandesi ai governanti indiani.

[64] Il MUNDY (*Travels*, vol. II, p. 316) afferma che nel 1637, a Bhatkal, « incontrammo le fregate di Babaraut, da cui ottenemmo del pepe, in cambio di un cannone di bronzo »

e i fonditori di cannoni erano ricercati almeno come l'artiglieria stessa [65]. In linea di massima, gli europei si opponevano all'idea di cedere le loro tecniche. I portoghesi punivano severamente coloro che insegnavano agli asiatici l'arte della costruzione e dell'impiego dei cannoni [66] e il primo Concilio Ecclesiastico Provinciale tenutosi a Goa nel 1567 decretò la proibizione per i portoghesi di prestare artiglieria agli indu e ai musulmani che volevano usarla per celebrare le loro feste religiose [67]. Pieter Nuyts, governatore olandese di Taiwan, ai funzionari giapponesi che gli chiedevano di insegnar loro la tecnica della costruzione e dell'impiego dell'artiglieria, rispose: « Il Giappone governa il paese con arco, frecce e spade, la mia patria solo con le armi da fuoco; quindi non posso insegnarvi quest'arte » [68]. A Batavia gli olandesi, ritenendo che la loro fonderia di cannoni era « troppo prossima agli indigeni cui quest'arte non deve essere certo rivelata » spostarono la fonderia stessa in un luogo meno in vista all'interno delle mura del castello [69]. Nel 1645, Pieter Antoniszoon Overtwater, capo della fabbrica olandese di Nagasaki, scrisse che « questi mortai sono dei gioielli e ci si può chiedere se non sarebbe stato più saggio non farne mai cenno a questa fiera ed irrequieta nazione... [quanto alla richiesta delle autorità giapponesi di ottenere in prestito un fonditore di cannoni] dovremmo essere evasivi e cercar di gabbarli con parole gentili » [70]. Tuttavia, nel corso del tempo i potentati asiatici trovarono sempre qualche europeo disposto a istruirli nella fabbricazione e nell'impiego dell'artiglieria. Ludovico Varthema [71] riferisce che: « Essendo arrivato in Calicut (1506 d. C.),

[65] Nel 1643 due vascelli olandesi furono sequestrati dai giapponesi presso la città di Nambur o di Nambu. Un'autorità giapponese spiega la mancata uccisione degli olandesi col fatto che tre di loro furono nominati istruttori di artiglieria (Hyma, *The Dutch*, p. 288, n. 6). Nel 1675 il capitano della *Flying Eagle* fu pregato, e in una certa misura obbligato, di lasciare due cannonieri a Formosa allo scopo di istruire i locali nell'uso di artiglieria (Morse, *Chronicles*, vol. I, p. 44).

[66] Cfr. la storia raccontata dal Varthema e riportata qui avanti.

[67] Boxer, *Asian Potentates*, p. 161.

[68] Boxer, *Jan Compagnie*, p. 28.

[69] *Ibid.*, p. 27.

[70] *Ibid.*, p. 38.

[71] Varthema, *Itinerario*, pp. 223-226.

qui trovammo dui christiani li quali erano milanesi... li quali erano venuti de Portogallo con la nave de Portoghesi et erano venuti per comprare gioie ad instantia del Re et quando furono giunti in Cocin, se ne fugirono in Calicut... Io li dimandai se essi erano amici del Re de Calicut. Me risposero che erano li primi huomini ch'el havesse et che ogni giorno parlavano con esso. ... Me dissero che volentieri serian tornati alla patria nostra, ma non sapevano per qual via. Io li risposi: tornate per la via che seti venuti. Essi dissero che non era possibile, perchè erano fuggiti dalli Portoghesi, et ch'el Re de Calicut li havea facto far gran quantità de artigliaria contra sua voglia et per questo respecto non volevano tornare per quella via... Io li resposi che se Dio mi faceva tanta gratia che potesse fugire in Canonor, quando fusse venuta l'armata [portoghese] che faria tanto ch'el Capitaneo delli Christiani li perdoneria et disseli che a loro non era posibile fugire per altra via perchè se sapeva per molti reami che essi facevano artigliaria. Et molti Re haveano voluntà de haverli nelle mani per la virtù loro... Et sappiate che ne havevano facto circa 300 o 400 bocche, fra grande et piccole, in modo che, concludendo, essi haveano grandissima paura de Portoghesi, et in vero era da haverla, perchè non obstante che essi facevano le artigliarie, le imparavano anchor fare alli gentili; et più me dissero che essi havevano imparato a tirar le spingarde a 15 creati del Re. Et en el tempo ch'io steti qui, essi detero el desegno et la forma ad uno gentile per fare una bombarda la quale pesò 105 cantara et era de metallo.

« Ancor ce era un Iudeo lo quale... havea facto quattro bombarde de ferro... Dio sa quello che li dissi, exhortandoli che non volessero far tal cosa contro li Christiani. Pierantonio de continuo piangeva; et Joanmaria diceva che tanto li era a morire in Calicut quanto a Roma et che Dio havea ordinato quello che dovea essere... ».

Nostalgia e rimorso risolsero il problema e i due milanesi progettarono la fuga. Ma furono scoperti e barbaramente linciati. Questa fu la tragica fine della avventurosa storia di Ioan Maria

e Piero Antonio, ma altri fonditori europei sarebbero venuti in Asia, come rinnegati o altro. Nel 1505 quattro veneziani raggiunsero il Malabar per fabbricarvi cannoni[72]. Nel 1649, dopo anni di « parole gentili », gli olandesi dovettero accondiscendere alle richieste dei giapponesi e il cannoniere Schaedel e con lui altri tre olandesi furono inviati a Yedo, dove insegnarono l'uso e la fabbricazione di artiglieria[73]. In Cina, i gesuiti offrirono generosamente i loro servigi in cambio dell'autorizzazione ad aprire missioni del loro ordine. In realtà, i cinesi fabbricavano *fo-lang-ki* almeno dal 1522. In quell'anno s'eran procurati la collaborazione di due compatrioti che prestavano servizio a bordo di navi portoghesi e che furono indotti a disertare dall'abile e scaltro Ho Jou[74]. Il fatto fu esaltato nelle cronache imperiali e il ministro dell'interno, considerati i meriti di Ho Jou, lo nominò sottoprefetto di qualche sottodivisione del territorio di Pechino. Tuttavia, non pare che, lasciati a se stessi, i cinesi riuscissero a progredire molto nella fabbricazione di cannoni. I gesuiti si fecero quindi avanti interponendo tutti i loro buoni uffici come intermediari tra i funzionari cinesi e le autorità portoghesi ogniqualvolta i primi vollero acquistare a Macao cannoni occidentali. Abilissimi nell'arte di insinuarsi e pronti ad ogni accomodamento, essi offrirono i loro servigi anche come istruttori nella fabbricazione e nell'uso dell'artiglieria. A questo compito non erano inadatti. Nella difesa di Macao contro gli olandesi nel 1622, fu un gesuita, il matematico italiano padre Giacomo da Rho che con un fortunato colpo di cannone centrò il deposito di polvere da sparo del nemico e lo fece saltare in aria con ovvie conseguenze in mezzo allo schieramento attaccante. Ancora a Macao, i gesuiti dimostrarono grande abilità nell'uso dell'artiglieria quando, furibondi contro i domenicani per una controversia tra i due ordini, diedero mano ai cannoni e tiraron contro

[72] WHITEWAY, *Portuguese*, p. 37; PIERIS, *Ceylon*, vol. I, p. 445, n. 18.

[73] BOXER, *Jan Compagnie*, pp. 26-27 e 39.

[74] PELLIOT, *Le Hōja*, pp. 199-207. Il Pelliot cita un altro testo secondo cui esperimenti di costruzione dei « *fo-lang-ki* » furono probabilmente eseguiti prima del 1522.

il monastero di San Domenico [75]. I cinesi non avrebbero potuto avere maestri migliori. Alla fine del diciottesimo secolo, un diplomatico inglese in viaggio attraverso la Cina sentiva ancora parlare dei « due gesuiti Schall e Verbiest (che) si diedero gran daffare per insegnar loro [ai cinesi] il metodo di fabbricare i cannoni » [76]. Come scrisse il dr. Chiang, « Budda giunse in Cina a cavallo di elefanti bianchi, Cristo sopra palle da cannone ».

5. Dopo i loro primi contatti con i portoghesi i cinesi fecero qualche progresso nella fabbricazione e nell'uso dell'artiglieria. Ma tale progresso fu notevolmente lento. Più di centocinquant'anni dopo, padre Martin de Rada poteva ancora scrivere che « l'artiglieria cinese, almeno quella che vedemmo e ancorchè entrassimo in un arsenale di Hocchin, è molto scadente, perchè consiste solo di piccoli cannoni in ferro » [77]. Padre Matteo Ricci non

[75] BOXER, *Fidalgos*, pp. 81 e 97. Su padre Giacomo da Rho (1593-1638) e il suo operato durante la difesa di Macao cfr. anche PFISTER, *Notices*, pp. 188-191.

[76] BARROW, *Travels*, p. 302. Padre Johann Adam Schall von Bell era di origine tedesca. Negli anni immediatamente successivi al 1640, su richiesta della corte cinese, costruì e amministrò una fonderia di cannoni nelle vicinanze del palazzo imperiale. Si dice che all'interno della fornace egli avesse fatto innalzare un altare e che svolgesse riti cristiani prima della fusione dei cannoni. L'imperatore della Cina ordinò che gli fosse concesso di svolgere i suoi riti indisturbato (WÄTH, *Schall*, pp. 111-114. Cfr. anche PFISTER, *Notices*, p. 165 e HUMMEL, *Eminent Chinese*, vol. II, p. 622).

Padre Ferdinand Verbiest (1623-88) nacque nei Paesi Bassi Meridionali. Dietro richiesta della corte cinese, negli anni successivi al 1670 assunse la direzione della fabbrica di artiglieria. Dopo aver riparato circa 300 vecchie e pesanti bombarde, egli produsse 132 pezzi di minori dimensioni e più facilmente manovrabili (BOSMANS, *Verbiest*, pp. 392-400 e anche lo *Huang Ch'ao Wen Hsien T'ung K'ao*, chüan 194, p. 14). Prima di consegnare le armi all'esercito imperiale padre Verbiest organizzava pubbliche e solenni benedizioni dei cannoni. Su ogni pezzo d'artiglieria faceva inoltre incidere il nome di un santo e il simbolo di Gesù Cristo (PFISTER, *Notices*, p. 348). Padre Verbiest scrisse un libro in cinese sulla fabbricazione di cannoni e sul loro impiego (BOSMANS, *Verbiest*, p. 398 e PFISTER, *Notices*, p. 359).

Oltre allo Schall e al Verbiest, altri gesuiti contribuirono alla diffusione delle tecniche militari occidentali tra i cinesi. Han Lin, che scrisse due trattati sull'impiego delle armi da fuoco, era stato istruito in argomento dal gesuita italiano padre Alfonso Vagnoni (1566-1640) (HUMMEL, *Eminent Chinese*, vol. I, p. 274). Tra coloro che istruirono i cinesi sull'uso dell'artiglieria vanno ancora ricordati i padri J. de Rocha, N. Longobardi, E. Diaz e F. Sambiaso (cfr. LIN, *Essai sur Duhalde*, p. 15).

[77] DE RADA, *Relation*, p. 273.

era di opinione diversa: « le loro armi difensive et offensive sono molto fiacche e solo hanno una certa apparentia per apparire alle rassegne » [78]. E un testo cinese ammetteva candidamente: « i *Folang-ki* adoperano le armi da fuoco con grande perizia. I cinesi, al contrario, quando le usano si fanno saltare le dita o le mani o anche le braccia... » [79].

Nel 1624 un trattato militare cinese vantava progressi sostanziali affermando che i cinesi « adoperando la loro intelligenza, hanno migliorato i cannoni dei barbari occidentali e hanno fabbricato una bocca da fuoco più grande e più maneggevole di quelle dei *fo-lang-ki*. Il nome di questo cannone è *fa-k'uang* ». Secondo lo stesso testo, la potenza del *fa-k'uang* era tale che una palla di pietra lanciata da uno di essi « poteva sfondare un muro, penetrare in una casa, spezzare una trave, trasformare esseri umani e animali in una poltiglia sanguinolente e penetrare ancora in una montagna per parecchi piedi » [80]. Tale gigantesco cannone era « utile per prendere d'assalto una fortezza o per tentare di assumere il controllo di una posizione strategica ». Un altro trattato militare cinese descrive cannoni di svariati calibri oltre a numerose altre armi più o meno bizzarre destinate a vomitare fuoco e proietti [81], ma agli occhi di uno scrittore europeo bene informato, verso la metà del diciassettesimo secolo i cannoni cinesi apparvero ancora « pochi e scadenti ». Gli sforzi di padre Verbiest durante il decennio 1670-1680 non modificarono la sostanza di questo quadro, e la Cina perse irrimediabilmente sempre più terreno rispetto all'occidente [82].

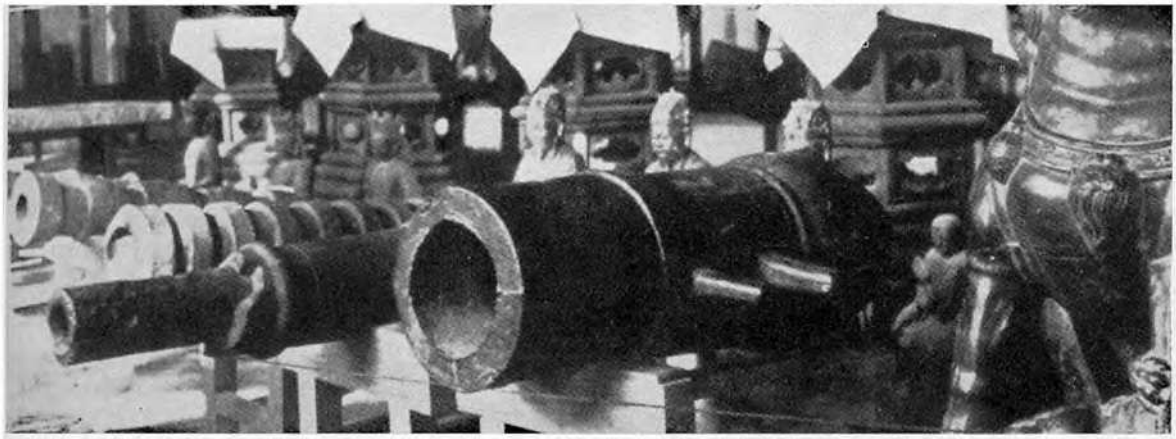
[78] D'Elia, *Fonti Ricciane*, vol. I, p. 104.

[79] Pelliot, *Le Hōja*, p. 93, n. 14.

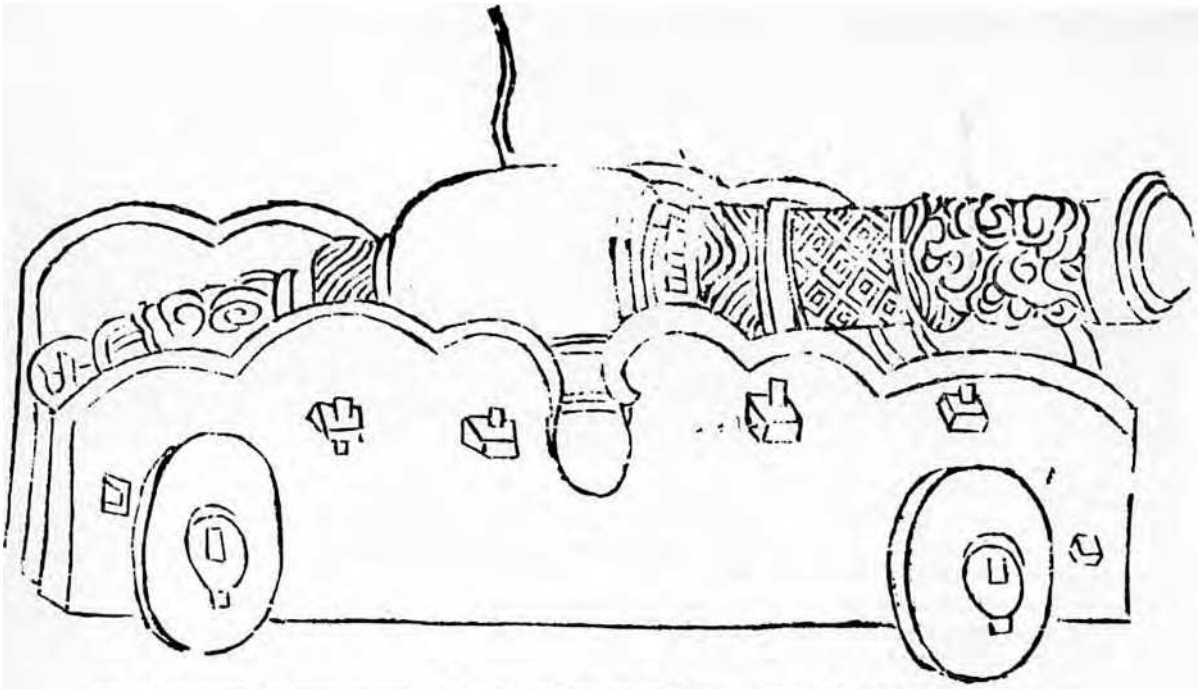
[80] Hu, *Ch'ou hai t'u pien*.

[81] Mao, *Wu-pei-chih*, specie il vol. 50 ma anche i voll. da 51 a 56.

[82] Per la metà del secolo diciassettesimo cfr. Brusoni, *Osservazioni*, pp. 97-98, e Semedo, *Histoire*, p. 145. Nella seconda metà del secolo seguente, padre Amiot fornì una descrizione dettagliata e precisa (con misure e pesi) di alcuni dei cannoni impiegati dalle truppe cinesi: sembra che i pochi cannoni adoperati fossero decrepiti, e che alcuni risalissero al 1636 (Amiot, *Art militaire*, pp. 375-384). Alla fine del diciottesimo secolo, secondo il De Guignes (*Voyages*, vol. III, pp. 35-36) « la maggior parte dei cannoni esistenti in

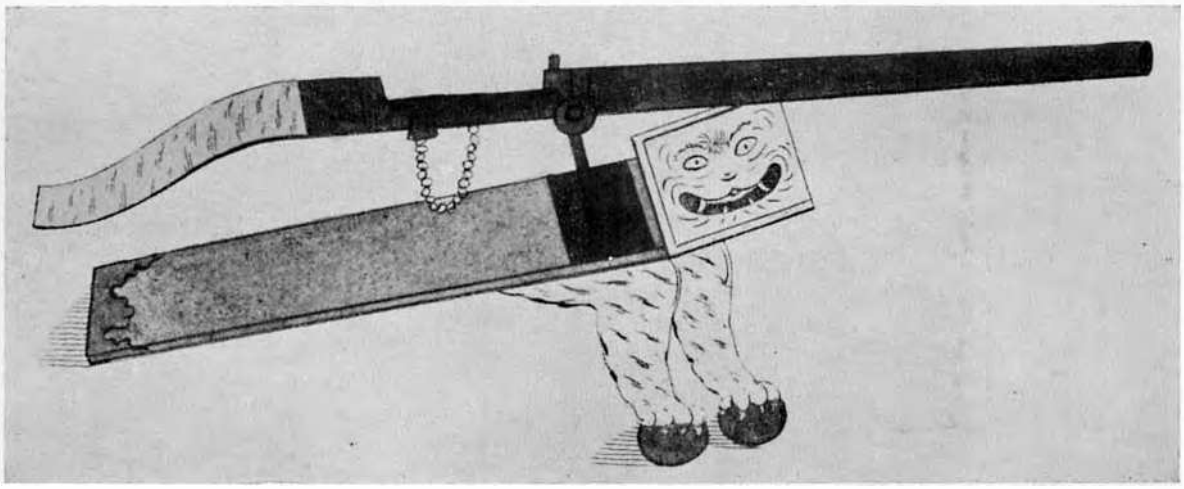


14. 15. *In alto*: antichi cannoni cinesi nel museo provinciale di T'ai-yüan, capitale del Shansi. La bombarda in primo piano è chiaramente datata 1377 (cfr. Goodrich, *Note*, p. 211). I cannoni in secondo piano assomigliano molto a quelli disegnati e descritti dal padre Amiot.
In basso: cannoni cinesi visti dal padre Amiot nei depositi militari e da lui descritti nella sua *Art Militaire*, tav. XXI e pp. 384-5. I due pezzi in alto sono *Pe-tse-pao*. I tre pezzi in basso sono *Ma-ti-pao*. Secondo il padre Amiot, i cannoni sembravano molto antichi quando egli li vide, nel XVIII secolo. « Gli anelli attorno al fusto erano di ferro e impedivano al fusto di rompersi o di scoppiare: cosa che sarebbe invariabilmente successa se non si fossero prese tali precauzioni ».



16. Il cannone bronzeo cinese *Fa Kuang*, raffigurato nel trattato *Ch'ou hai t'u pien* del secolo XVII.

17. Cannone leggero cinese del XVIII secolo (da Amiot, *Art Militaire*, p. 383).



Non è facile individuare le ragioni dell'incapacità cinese di produrre artiglieria soddisfacente nonostante l'assistenza tecnica dei gesuiti, una buona scorta di materie prime e l'intelligenza e l'ingegnosità nazionali. Chiedersi perchè i cinesi non fabbricarono buona artiglieria equivale a domandarsi perchè non si industrializzarono, e per questo genere di domande difficilmente ci può essere una risposta o, piuttosto, ci sono risposte che sono vaghe ed imprecise come la domanda stessa. Vorrei dire però che la questione non riguardava soltanto l'abilità tecnica, ma anche il gusto, l'orgoglio culturale e le istituzioni. La Cina dei Ming Ch'ing era « uno stato confuciano e fisiocratico » dove gli artigiani specializzati non erano molto numerosi e nemmeno godevano di una buona posizione sociale [83]. D'altra parte, la struttura della domanda non era tale da indurli a dedicarsi allo sviluppo delle tecniche occidentali. La corte imperiale non manifestò mai quel genere di entusiasmo per l'artiglieria che ispirò i ben più bellicosi monarchi occidentali. Temendo i banditi non meno dei nemici esterni e le insurrezioni interne non meno delle invasioni straniere, la corte imperiale fece sempre del suo meglio per limitare il diffondersi della conoscenza delle armi da fuoco. « Nel regno di Yung Loh s'erano fabbricate armi ma non si permise che fossero conosciute al pubblico, e benchè nel 1422 si accettasse la proposta di Chang Fu di collocare cannoni a difesa di Ta T'ung e altri passi di frontiera l'imperatore si preoccupò che i cannoni fossero nascosti alla vista della popolazione » [84]. Sul finire del secolo XVI i cannoni erano peraltro divenuti cosa nota e si trovavano bocche da fuoco presso le porte praticamente di ogni città fortificata [85]. Nondimeno, la corte im-

Cina » erano anticaglie fabbricate dai padri Schall e Verbiest. Il De Guignes osservò anche che i cinesi impiegavano spesso palle da cannone fatte di fango essicato. Cfr. anche BARROW, *Travels*, p. 302, e KEBERG, *Ostindische Reise*, p. 101.

Il cannone di bambù (descritto da padre Amiot nel suo *Supplement*, p. 360) era l'equivalente cinese dei cannoni in cuoio occidentali.

[83] HO, *Ladder of success*, pp. 41 e segg. e 56 e segg.

[84] Tratto da MAYERS, *Gunpowder*, p. 94. Un cannone portatile cinese fabbricato all'epoca dell'imperatore Yung Loh è descritto dal GOHLKE, *Gewehr*, pp. 205-206.

[85] DE MENDOZA, *History*, p. 130: « In ogni città hanno certe case dove fabbricano in continuazione l'artiglieria: essi non la collocano nei castelli (giacchè non ne hanno affatto

periale continuò a preferire che i propri sudditi si occupassero il meno possibile di tali aggeggi [86].

L'atteggiamento della corte imperiale era notevolmente influenzato anche dal fatto che tradizionalmente s'era sempre guardato con sospetto alle influenze straniere. La possibilità poi che si diffondesse anche il solo sospetto che i « barbari » fossero più progrediti dei cinesi, era considerata, politicamente, più pericolosa della dinamite [87]. D'altra parte, se e quando un imperatore adottava un atteggiamento più aperto nei riguardi dei « barbari » occidentali e della loro tecnologia, circoli conservatori e funzionari di ogni tipo si destreggiavano attivamente per impedire ogni cambiamento. Non erano estranei talvolta sentimenti d'invidia e di diffidenza per la reputazione acquisita da qualche « barbaro » straniero presso la corte imperiale [88]. Ma c'era di più. Nella nobiltà come tra i mandarini le caratteristiche culturali predominanti non erano favorevoli alle innovazioni. Non è difficile, naturalmente, trovare esempi di mandarini che raccomandarono l'adozione delle nuove armi e lo sviluppo della loro fabbricazione. Nel 1522 Wang Hong inviò cannoni portoghesi alla corte imperiale insistendo perchè venissero adoperati contro i mongoli [89]; Hsü Kuang-chi raccomandò vivamente l'acquisto di cannoni a Macao nel 1619 e una seconda volta

in tutto il regno), ma alle porte delle città, che hanno mura molto grandi e solide e profondi fossati ».

[86] In qualche occasione il governo imperiale noleggiò cannoni e cannonieri portoghesi, ma li rispedì in patria il più rapidamente possibile: cfr. BOXER, *Expedições militares* e anche PFISTER, *Notices*, p. 214, e BOXER, *Fidalgos*, p. 75.

L'idea della Corte celeste era che sudditi leali non avevano bisogno di armi e cose del genere. Come osservò il NIEUHOFF nel diciassettesimo secolo (*Embassy to China*, p. 156) « a nessuno [in Cina] viene consentito di portare armi all'interno di una città, nè ai soldati nè ai comandanti nè ai dotti filosofi, salvo che stiano andando alla guerra. A nessuno si consente di avere armi in casa o di viaggiare armato tranne che con un pugnale per difendersi dai predoni ».

[87] MU, *Hundred Flowers*, p. 76.

[88] Vedi, per esempio, la persecuzione di padre Schall su istigazione degli astronomi imperiali. L'opposizione alle influenze occidentali spesso traeva origine anche dalle divergenze tra eunuchi e mandarini. Se uno di questi due gruppi mostrava qualche interesse per le invenzioni occidentali, il gruppo rivale assumeva immediatamente l'atteggiamento opposto.

[89] PELLIOT, *Le Hōja*, pp. 199-201

nel 1630; Sun Yüan-hua redasse un rapporto nel 1621 raccomandando l'adozione dei cannoni occidentali; Chü Shih-ssü riuscì ad ottenere artiglieria occidentale tramite l'intercessione di missionari e la usò sicuramente nella difesa di Kuei-lin nel 1648 [90]. Ma gli sforzi di pochi non erano sufficienti a compensare l'immobilismo di molti. I risultati superiori della scienza occidentale in fatto di astronomia con tutte le conseguenze che ne derivarono per il calendario cinese e per l'amministrazione imperiale, costituivano già di per sè un colpo troppo duro per i mandarini del Celeste Impero per essere accettati come una faccenda di ordinaria amministrazione. L'idea che alla luce del sapere tecnico dell'occidente gli eleganti poemi e i saggi formali che i mandarini coltivavano fossero inutili, era più di quanto essi potessero sopportare. Come dice quello scrittore cinese che si cela sotto lo pseudonimo di Mu Fu-Sheng, « la sconfitta militare era la ragione tecnica in base alla quale si sarebbe dovuto acquistare il sapere occidentale, ma era anche la ragione psicologica per non farlo. Istintivamente, i cinesi preferivano ammettere la sconfitta militare, che poteva essere rovesciata, piuttosto che entrare in crisi psicologica: un popolo può sopportare l'umiliazione, ma non l'autodegradazione... I mandarini intuirono la minaccia culturale alla civiltà cinese indipendendentemente dai problemi economici e politici e cercarono di resistere a tale minaccia ignorando i pericoli politici ed economici. Nel passato i cinesi non avevano mai dovuto rinunciare al loro orgoglio culturale: gli stranieri con cui essi erano venuti in contatto nella loro storia plurimillenaria avevano sempre adottato la civiltà cinese. Nella loro storia non c'era quindi esperienza alcuna che

[90] HUMMEL, *Eminent Chinese*, vol. I, pp. 200, 317, 318 e vol. II, pp. 686 e 912. È interessante notare come tra i mandarini che favorirono l'adozione della tecnologia occidentale ve ne fossero molti che avevano abbracciato la fede cristiana ed erano in stretto contatto con i gesuiti. Una volta rimosso il blocco mentale che impediva l'adozione delle « cose barbare », non c'era alcun limite a ciò che si poteva recepire. Ma la maggioranza dei mandarini non poteva superare tale blocco mentale. Come Mei Weng Tin (1632-1721) scrisse in una delle sue poesie: « Come posso separare la mia vita dalla saggezza di Confucio / e dedicare la mia vita alle teorie occidentali? / Se dovessi studiare astronomia senza diventare cattolico / la nostra amicizia sarebbe insincera. / Come si può in questo mondo rinunciare alle proprie origini? ».

potesse servir loro di guida nella nuova crisi »[91]. L'orgoglio culturale era il primo e più grosso ostacolo a ogni cambiamento, e ad esso si accompagnavano gusti tradizionali e sistemi di valore tenacemente immobili. Per la maggioranza dei mandarini della Cina dei Ming e del primo periodo Ch'ing nulla poteva esserci di meno attraente che innovazioni militari e armi assordanti. Civilissimi e raffinati iniziati ad una cultura essenzialmente umanistica, i funzionari del Celeste Impero « erano dilettanti nel vero senso della parola, senza interesse per la scienza, senza simpatia per il commercio e senza indulgenze per l'utilità pratica. Dilettanti del governo perchè la loro educazione era essenzialmente artistica essi erano dilettanti in arte perchè la loro professione era il governo »[92]. La cultura cinese riposava saldamente sulla tradizione, e i dotti mandarini non potevano persuadersi – come osservò padre Le Comte (1655-1728) – « a far uso di nuovi strumenti e ad abbandonare i loro ormai vecchi, a meno che venisse un ordine specifico dell'imperatore diretto a tal fine. Preferiscono il più scadente dei pezzi d'antiquariato al più perfetto oggetto moderno, differendo in ciò da noi (europei) che non amiamo altro che le novità »[93].

Anche a livello inferiore della corte imperiale e della classe dei mandarini, le caratteristiche culturali non erano maggiormente favorevoli ai cambiamenti. Tutta la società cinese era pervasa dal gusto per la tradizione, per il virtuosismo individuale e l'azione pittoresca. Infine tutta la società, dalla punta fino alla base della piramide sociale, condivideva un profondo e vivo disprezzo per i soldati e le faccende militari. « In questo regno vagliono puoco le armi e la arte militare è puoco stimata », scrisse padre Ricci[94].

[91] Mu, *Hundred Flowers*, pp. 76-77. Cfr. anche Franke, *China*, pp. 22 e seguenti.

[92] Levenson, *Confucian China*, pp. 16-19.

[93] Le Comte, *Empire of China*, p. 68. Come rileva il prof. Chen, *Lin Tse-hsü*, pp. 58-60, il conservatorismo fu particolarmente forte nelle province, dove ancora verso la metà del diciannovesimo secolo la maggior parte dei governatori si opponeva ad ogni innovazione e specialmente all'adozione delle tecniche occidentali.

[94] Brani della lettera del Ricci sono riprodotti dal Staunton in De Mendoza, *History*, p. lxxviii. Commentando le osservazioni del Ricci, Geronimo Roman, rappresentante delle Filippine a Macao, aggiungeva (*ibid.*, p. lxxx): « i soldati di questo paese sono una categoria sventurata... Cosa possono essere i soldati in un paese in cui la loro posizione è con-

E il Semedo aggiunse: la debolezza del loro esercito è dovuta: *a*) ai lunghi periodi di pace di cui godettero; *b*) alla loro alta stima per le lettere e al disprezzo per le questioni militari; *c*) al loro modo di nominare i capitani dell'esercito; e cioè in base ad esami (letterari) anzichè in base alla competenza militare [95].

Niente più del seguente episodio credo possa servire ad illustrare l'atmosfera di nobile distacco e di dilettantismo che dominava nella Cina del tempo. Quando nel 1626 Yüan Ch'ung-huan dovette difendere Ning-yüan dagli attacchi dei Manciù e finì per decidersi a far ricorso ai cannoni occidentali, la direzione generale delle operazioni di artiglieria fu affidata al suo cuoco fuchianese, il quale, guarda il caso, riuscì abbastanza bene nell'impresa [96]. Ma se un cuoco fuchianese poteva andar bene come capo dell'artiglieria contro i « barbari » che premevano dalle steppe, per combattere i « barbari » che venivano dal mare occorreva molto di più. Ma i mandarini del Celeste Impero non avevano altro a loro disposizione.

6. Sulla terraferma, l'inferiorità dei cinesi in fatto di artiglieria rispetto alle potenze europee non si fece sentire quanto sui mari. Come si è ripetutamente detto nel primo capitolo e come si metterà nuovamente in evidenza nella conclusione, sino alla metà del diciassettesimo secolo gli europei non furono in grado di produrre artiglieria da campagna efficace. I loro cannoni mancavano di mobilità e in campo aperto il loro fuoco poteva venir sopraffatto tanto da un assalto di massa o da manovra di movimento. Sul mare le cose si presentavano in maniera del tutto diversa, e per i cinesi come per ogni altro popolo riuscì impossibile tener testa ai formidabili vascelli europei [97].

siderata disonorevole e riservata agli schiavi ». Sulla posizione sociale dei militari nella Cina dei Ming-Ch'ing cfr. Ho, *Ladder of Success*, pp. 59 e segg.

[95] SEMEDO, *Histoire*, pp. 145-146. I rilievi del BRUSONI, *Osservationi*, p. 98, sono tratti letteralmente dall'opera del Semedo.

[96] HUMMEL, *Eminent Chinese*, vol. II, p. 954.

[97] Quando un numero considerevole di giunche si potevano ammassare intorno ad un legno occidentale isolato, per gli orientali esisteva qualche speranza di successo, ma anche

In questi ultimi tempi è divenuto di moda cantare le virtù della giunca cinese, e non c'è dubbio che nella misura in cui ci si riferisca a qualità nautiche, tali lodi sono in genere meritate. Ma le navi europee erano di gran lunga più adatte a muoversi anche controvento[98], e in combattimento potevano avere la meglio sulle navi dell'Asia monsonica costrette a veleggiare col vento in poppa. Il problema, essenziale comunque era che la giunca non si trasformò mai in nave da guerra[99]. Come la galera mediterranea, la

in questo caso le possibilità di riuscita erano limitate. Nel 1565, da otto a dieci giunche giapponesi e non meno di cinquanta *fumé* attaccarono una caracca portoghese. La caracca aveva a bordo solo ottanta marinai portoghesi e molti di quelli che erano rimasti a riva non poterono tornare sulla nave in tempo: ma grazie all'artiglieria i pochi portoghesi furono in grado di respingere l'abbordaggio giapponese. La flottiglia dell'Hirado si ritirò con una perdita di più di duecento uomini (cfr. BOXER, *The Great Ship*, p. 31).

Più di una volta navi europee furono catturate o distrutte quando le autorità locali riuscirono ad inviare a bordo agitatori camuffati da mercanti o da messi diplomatici, ma tutto questo, naturalmente, non infirma la tesi esposta nel testo. La debolezza principale degli europei stava nell'incoerenza della loro posizione: molto più forti militarmente a causa delle loro armi, essi non si trovavano in Cina o in Giappone a scopo di conquista ma per commerciare, non per la gloria ma per il denaro. Se da un lato erano spesso pronti ad usare la forza, dall'altro avevano bisogno di contatti pacifici per svolgere i loro affari.

[98] Mentre nei secoli tredicesimo e quattordicesimo molti viaggiatori occidentali nell'estremo oriente ebbero parole di entusiasmo per le imponenti giunche oceaniche (cfr. HUDSON, *Europe*, p. 164), dopo la fine del quindicesimo secolo fu il veliero occidentale a colpire l'immaginazione degli orientali. Nel *T'ai-wan Fu-chih*, un testo del diciottesimo secolo basato in larga misura su fonti più antiche, si legge: « la gente che indichiamo col nome di barbari dai capelli rossi sono gli olandesi. Essi vengono anche chiamati *Po-ssu-hu*... Le vele delle loro imbarcazioni sono come tele di ragno che possono spostarsi in ogni direzione alla ricerca del vento e andare ovunque desiderino » (cfr. CHANG, *Trade*, p. 117).

Nel 1581 uno dei più potenti feudatari del Giappone, il Daimyō di Kitanoshō, Shibata Katsuie, disse ad alcuni missionari che lo visitavano che « sarebbe stato lietissimo se la Grande Nave fosse giunta in questo regno di Canga, e che se del caso avrebbe offerto in prestito ai portoghesi dieci, quindici o ventimila *taels*, e ciò all'unico scopo di soddisfare il suo desiderio di vedere una meraviglia come la Grande Nave » (cfr. BOXER, *The Great Ship*, p. 41).

I giapponesi indicarono le caravelle e i galeoni occidentali col nome di « *kurofune* » o « navi nere ». La grande impressione suscitata da questi legni sui giapponesi si riflette nel fatto che essi divennero il tema favorito di una delle forme più caratteristiche dell'antico Giappone, il cosiddetto « *Nambanbyoby* » o « schermo dei barbari meridionali ». Per una breve descrizione dello sviluppo di questo tipo di produzione artistica e dell'influenza che le mutevoli condizioni dei rapporti euro-giapponesi ebbero su di essa, cfr. BOXER, *Fidalgos*, pp. 20-26.

[99] Il cap. AUDEMARD (*Jonques*, p. 31) scrisse: « *les constructeurs* [*chinois*] *de cette époque* [secoli sedicesimo-diciottesimo] *ne se sont pas preoccupés de realiser le bâtiment*

giunca da combattimento cinese rimase un'imbarcazione adatta sostanzialmente allo speronamento e all'abbordaggio. Sfornita di portelli per cannoni nello scafo e munita di castelli eccessivamente alti, la giunca da guerra era una nave adatta per i tradizionali metodi di combattimento e tale rimase.

Geronimo Roman, rappresentante delle Filippine a Macao, verso il 1584 scrisse: « Il re della Cina mantiene su questa costa una flotta numerosa, sebbene non sia in guerra con nessuno. In un'isola chiamata Lintao e situata nei pressi di questa città [Macao], c'è un arsenale, il cui direttore o *haytao* è continuamente occupato a sorvegliare la costruzione e l'equipaggiamento dei vascelli... L'ammiraglio ha il titolo di *Chunpin*. È un grado molto elevato, sebbene inferiore al *Tutan*. Il *Chunpin* ha una guardia numerosa e tamburi e trombe che suonano quel che per le orecchie dei cinesi deve essere una musica gradevole ma che è un insopportabile baccano per le nostre.

« [Le giunche] hanno qualche cannoncino di ferro, ma nessuno di bronzo; la qualità della loro polvere è scadente... I loro archi-

de guerre aux sens exact du mot. Le bâtiment employé à cet effet n'est, à des rares exceptions près, qu'une jonque ordinaire de commerce montée par des soldats armés de quelque instruments de combat ». Cfr. anche WORCESTER, *Junks*, vol. II, pp. 348 e segg. A proposito delle marine da guerra coreana e giapponese, l'ammiraglio BALLARD (*Japan*, p. 51) scrisse che « le loro navi da battaglia differivano dalle loro navi mercantili — quando erano diverse — solo per il fatto che avevano più remi, una linea più adatta alla velocità e una maggiore manovrabilità. Il principale metodo di attacco consisteva nell'abbordaggio ». Queste affermazioni, tuttavia, vanno accolte con qualche riserva. Sotto la guida del loro grande ammiraglio Lee Sün-sin, i coreani equipaggiarono le loro navi da guerra con artiglieria a lunga portata e adottarono quei « metodi di guerra navale verso i quali si andavano orientando quasi nello stesso tempo Drake e Howard » (UNDERWOOD, *Korean Boats*, pp. 79-81, MARDER, *From Jimmu Tennō to Perry*, pp. 24-25 e *Hankuk Haeyang Sa*, pp. 220-225. Sull'ammiraglio Lee, cfr. anche LEE, *Lee Chungmu Kong*). La flotta di Hideyoshi fu sconfitta dai coreani (1592 d. C.) perchè era « un semplice mezzo di trasporto per soldati ». Mentre i coreani « non avevano fucili ma moltissimi cannoni », a bordo delle loro navi « i giapponesi avevano moltissimi fucili ma pochi cannoni ». Dopo la sconfitta i giapponesi si resero conto che il loro insuccesso era dipeso dalla mancanza di artiglieria navale e presero misure per munire di cannoni le loro navi (BROWN, *The Impact of Firearms*, p. 252). Questa nuova tendenza fu tuttavia interrotta negli anni successivi al 1630 quando lo Shogun Tokugawa Iyemitsu, allo scopo di isolare il paese dalle dannose influenze esterne, proibì la partenza delle navi giapponesi per i paesi stranieri e la costruzione di vascelli d'alto mare. Per il Giappone, queste misure inaugurarono un periodo di impotenza navale. (Cfr. MARDER, *From Jimmu Tenno to Perry*, p. 31).

bugi sono così mal costruiti che i proiettili non perforerebbero una normale corazza, anche perchè i cinesi non sanno come mirare. Le loro armi sono picche di bambù, alcune con punte di ferro, altre appuntite col fuoco, scimitarre corte e pesanti, e corazze di ferro e stagno. Talvolta si vedono un centinaio di vascelli circondare una singola nave corsara: quelli che sono sopravvento gettano in aria polvere di calce per accecare il nemico, e, dato che sono numerosissimi, la cosa produce qualche effetto. Questo è uno dei loro principali stratagemmi di guerra »[100].

Il tono della lettera è decisamente di derisione, ma la sostanza dei fatti è confermata puntualmente da altre fonti[101]. Oltre che polvere di calce, i cinesi lanciavano anche frecce e razzi incendiari[102], ma la loro tattica fondamentale consisteva nello speronamento e nell'abbordaggio: « La loro abitudine », scrisse padre Gaspar de Cruz, « è di raggrupparsi in molti, circondare la nave nemica e abbordarla »[103]. Ancora nel 1624, il trattato militare

[100] Riportato dal STAUNTON nella prefazione a DE MENDOZA, *History*, pp. LXXIX-LXXX. Lo « stratagemma... della polvere di calce » era anche adoperato dai pirati indiani: cfr. VINCENZO MARIA, *Viaggio*, p. 245.

[101] Cfr. il passo di Gaspar de Cruz riportato in BOXER, *South China*, pp. 112-113: « Per indicare la potenza del loro regno i cinesi hanno un proverbio secondo cui il re della Cina può fare un ponte di navi dalla Cina alla Malacca. Le navi maggiori, che si chiamano giunche, sono adatte alla guerra e fatte come le caracche grandi, e i cinesi vi costruiscono sopra castelli di prua alti ed imponenti — come i castelli di poppa — per combattere in modo da sovrastare gli avversari. E dato che non usano artiglieria, la loro abitudine è di raggrupparsi in molti, circondare la nave avversaria e abbordarla; e al primo assalto lanciano gran quantità di calcina per accecare gli avversari, e tanto dai castelli quanto dalle coffe scagliano lance affilate fatte di legno durissimo e accese ad un'estremità. Essi adoperano anche grandi quantità di pietre e la cosa di cui si preoccupano maggiormente è di rompere con le loro navi le opere morte degli avversari, che essi sovrastano avendoli sotto di loro ed essendo questi sforniti di ogni riparo; e non appena possono effettuare lo speronamento essi passano al combattimento all'arma bianca o a colpi di picca, per il quale combattimento hanno lunghe lance e larghe spade che pendono ai loro fianchi ». Cfr. anche padre SEMEDO (*Histoire*, p. 145): « a bordo delle navi da guerra (cinesi) ci sono pochi cannoni di piccolo calibro, ma i cinesi non sanno bene come metterli in punteria ». Importanti studi sulle navi da guerra e le tecniche di guerra navale dei cinesi sono quelli del cap. AUDEMARD, *Jonques*, e di DIN TA-SAN e OLESA MUÑIDO, *El poder naval chino*.

[102] Cfr. *supra*, n. 101. Cfr. anche il brano del MUNDY, *Travels*, vol. III, parte I, pp. 228-229 che riguarda l'attacco a un legno inglese da parte di giunche cinesi nel 1637 e riferisce che « quando passavano accanto a noi, fioccavano d'attorno palle di fuoco greco, razzi e frecce incendiarie ».

[103] Cfr. *supra*, n. 101.

Ch'ou hai t'u pien sosteneva che « sulle grandi imbarcazioni è possibile impiegare le armi da fuoco, ma le onde rendono molto difficile la mira. Le probabilità di colpire il nemico sono molto esigue. Anche se un'imbarcazione nemica dovesse essere colpita, il nemico non incorrerebbe in gravi perdite. Lo scopo dell'avere a bordo le armi da fuoco è puramente d'ordine psicologico, vale a dire quello di spaventare il nemico » [104].

I cinesi, come i turchi e gli indiani, non afferrarono le effettive possibilità dell'artiglieria navale e delle nuove tattiche che l'artiglieria stessa stava spietatamente imponendo. Quando se ne resero conto, era troppo tardi. Nel secolo diciannovesimo Feng Kuei-fen scrisse: « La collera più violenta che sia mai esistita sin dalla creazione del cielo e della terra infiamma tutti quelli tra di noi che sono consci di se stessi e hanno sangue nelle vene: e i loro capelli si rizzano dalla rabbia al punto di sollevare i loro copricapi. Questo perchè ancor oggi il più grande paese della terra, con un'immensa superficie di diecimila *li*, è controllato da piccoli barbari... Perchè sono piccoli ma forti? Perchè noi siamo grandi ma deboli?... Ciò che dobbiamo imparare dai barbari è una cosa sola: dobbiamo imparare a costruire navi e cannoni » [105].

7. In altre parti dell'Asia, la diffusione della tecnologia europea incontrò una resistenza meno decisa. A differenza dei cinesi, i giapponesi non considerarono mai il loro paese come il centro dell'universo. Anzi, era viva in loro la tradizione di cercare al di là delle loro frontiere abitudini e tecniche da imitare e assimilare. Per secoli il loro modello era stata la Cina. Quando gli europei arrivarono in Asia, i giapponesi non erano impacciati come i cinesi

[104] HU, *Ch'ou hai Tu pien*. Il brano fu riprodotto fedelmente da Tchen Meng-Lei nella sua enciclopedia del diciottesimo secolo in relazione alla nave *Ta Fou Tch'ouan*. Cfr. AUDEMARD, *Jonques*, p. 53.

[105] TENG-FAIRBANK, *Response*, pp. 52-53. In Cina l'inizio dell'industrializzazione fu strettamente legato al bisogno di fornire il paese di armi moderne ed efficaci per la difesa militare. Negli scritti pubblici e privati di pionieri dell'industrializzazione come Lin tse-hsü e Tseng kuo-fan, « navi e cannoni » furono il tema principale e ossessionante a favore dell'industrializzazione. Cfr. CHEN, *Tseng kuo-fan*, cc. 1-3, e CHEN, *Lin tse-hsü*, pp. 2-4 e 11-21.

da un egocentrismo culturale[106]. « I giapponesi – scrisse Lindschoten alla fine del sedicesimo secolo – sono molto perspicaci e apprendono rapidamente tutto ciò che vedono »[107], e Mendes Pinto osservò: « Essi sono naturalmente portati alla guerra e nella guerra trovano più piacere che ogni altra nazione »[108]. Sotto la guida dei loro bellicosi baroni, i giapponesi si diedero subito ad imitare le armi da fuoco occidentali e riuscirono a produrre cannoni e una gran quantità di archibugi[109]. Per resistere alla invasione giapponese degli anni 1590 anche i coreani dovettero prontamente interessarsi alle nuove armi. Ottennero risultati migliori dei giapponesi nella produzione dell'artiglieria, ma non ebbero altrettanto successo nella fabbricazione di archibugi[110]. In India,

[106] Cfr. MU, *Hundred Flowers*, p. 17.

[107] LINSCHOTEN, *Voyage*, vol. I, p. 153. Altre dichiarazioni di contemporanei circa la straordinaria ricettività dei giapponesi furono fatte da Mendes Pinto, Jorge Alvares e padre Frois e sono citate in LE GENTIL, *Fernão Mendes Pinto*, p. 155.

[108] LE GENTIL, *Fernão Mendes Pinto*, pp. 151-158 e M. COLLIS, *The Grand Peregrination*, p. 148.

[109] Cfr. MAYERS, *Gunpowder*, pp. 97-98; LE GENTIL, *Fernão Mendes Pinto*, pp. 151-158, e specialmente BROWN, *Impact of Firearms* dove si cita la recente bibliografia giapponese. Secondo BROWN (*op. cit.*, p. 238), subito dopo la metà del sedicesimo secolo « la fabbricazione delle armi da fuoco era confinata all'isola di Kyushu, dove facevano scalo i legni portoghesi, ma presto i fabbri ferrai dell'isola principale si recarono a Kyushu per studiare i metodi di fabbricazione delle nuove armi. Gli armaioli più famosi fondarono scuole... Sakai nella provincia di Izumi e Yokkaichi e Kunitomo nella provincia di Kai divennero particolarmente famose come centri di produzione delle armi da fuoco ». In generale si trattava di archibugi; i cannoni venivano prodotti solo in quantità molto limitata (BROWN, *op. cit.*, p. 244).

Nei primi anni del diciassettesimo secolo, COCKS (*Diary*, vol. I, p. 34) scrisse che gli olandesi impiegavano operai giapponesi nella loro fabbrica di Hirado ed erano in grado di produrre « artiglieria simile a quella che produciamo noi in Europa » ma che per « fattura e per materiale non costava loro la metà di quanto costava nella Cristianità ».

Per illustrazioni di cannoni giapponesi del diciassettesimo secolo cfr. ARISAKA, *Heikkiko*, pp. 198 e segg.

[110] *Hankuk Haeyang Sa*, pp. 219-225, e BOOTS, *Korean Weapons*, pp. 22-23. Cfr. anche UNDERWOOD, *Korean Boats*, pp. 59, 79-81, e BROWN, *The Impact of Firearms*, p. 243. Tra le fonti dell'epoca cfr. YU, *Su-A-Mum Jip*, pp. 128, 597-603, 708-722. Le armi da fuoco coreane prodotte alla fine del sedicesimo secolo andavano dai moschetti leggeri *sung-ja* (il più piccolo aveva un calibro di 19 mm. e una lunghezza di 560 mm.) ai pesanti *paokus* (i cui tipi più grandi avevano un calibro di 3,5 pollici e un peso di circa mille libbre). Per illustrazioni di cannoni coreani del tardo Cinquecento e del primo Seicento cfr. ARISAKA, *Heikkiko*, pp. 193 e segg.

Ceylon divenne un centro famoso per la produzione di armi da fuoco[111] ed è un fatto che nell'impero dei Mogol si produsse artiglieria, soprattutto di tipo turco[112] (vedi fig. 4, *sotto*).

Indubitabilmente questi sviluppi locali ebbero una certa importanza. Ma non vanno sopravvalutati. Le armi da fuoco prodotte dagli asiatici non erano paragonabili a quelle europee. La superiorità dei cannoni europei era universalmente riconosciuta[113]. L'Europa non perse mai il suo formidabile vantaggio nè quantitativamente nè qualitativamente. Nonostante particolari tecnici di fabbricazione venissero propalati da rinnegati, da gesuiti e da missioni più o meno ufficiali di « assistenza tecnica », i paesi non europei non riuscirono mai a eliminare il divario tecnologico che

[111] LINSCHOTEN, *Voyage*, vol. I, p. 81, scriveva che « i nativi [di Ceylon] o cingalesi fanno le migliori canne d'arma da fuoco che si possano trovare ». Cfr. anche MAFFEI, *Historie*, p. 39. Altri viaggiatori osservarono che in India si fabbricava anche un'eccellente polvere da sparo: cfr. TAVERNIER, *Travels*, vol. II, pp. 268-269, e DE LAET, *Description*, p. 115.

[112] Sull'artiglieria dei Mogol indiani cfr. IRVINE, *Army*, pp. 113-151, e RATHGEN, *Pulverwaffe*, pp. 196-217. Tra i cannoni fabbricati in India nei secoli sedicesimo e diciassettesimo, vi furono pezzi di dimensioni mostruose che pesavano 35, 40 o anche 50 tonnellate metriche (RATHGEN, *Pulverwaffe*, p. 208, IRVINE, *Army*, pp. 118 e segg. PARTINGTON, *Greek Fire*, pp. 225-226). Più che alla « orientalische Pracht- und Pracht sucht der Grosse » (RATHGEN, *Pulverwaffe*, p. 217) il fatto deve essere messo in relazione all'influenza della tecnologia ottomana. Nel corso dei secoli sedicesimo e diciassettesimo, in India le influenze turche nella fabbricazione dell'artiglieria si fecero sentire in maniera notevole (GOETZ, *Aufkommen*, pp. 226-229) e molti turchi furono al servizio dei Mogol sia come fabbricanti di cannoni che come artiglieri (IRVINE, *Army*, pp. 152 e segg.).

[113] Gli europei fabbricarono cannoni anche nei territori d'oltremare. In Asia, uno dei maggiori centri di produzione fu Macao dove, nella prima metà del diciassettesimo secolo, Manuel Tavar Bocarro diresse una famosa fonderia di cannoni (cfr. Appendice I). La fonderia riforniva di cannoni tutte le colonie portoghesi dell'Asia e occasionalmente anche i potentati indigeni. Un altro centro di produzione portoghese di artiglieria fu Goa. Gli olandesi avviarono la produzione di cannoni nella fabbrica di Hirado (Giappone), ma con l'andar del tempo il centro principale della loro produzione divenne Batavia. Cannoni vennero anche fabbricati dagli spagnoli a Gavite (Filippine), ma in quantità limitata e di cattiva qualità.

I prodotti di tutte queste fonderie potevano difficilmente competere con quelli delle fabbriche europee, e ciò a causa soprattutto del fatto che le fonderie europee in Asia facevano in genere uso di mano d'opera locale relativamente poco specializzata. I giapponesi ripetevano che « avrebbero preferito uno (dei cannoni) fabbricati in Europa a dieci di quelli che venivano prodotti (dagli europei) in Giappone » (BOXER, *Jan Compagnie*, p. 25).

li separava dall'Europa. Con l'andar del tempo, anzi, il divario si accrebbe sempre di più [114].

« Qualcuno può essere indotto a ritenere – scrisse un eminente studioso inglese – che un uomo inesperto, alcune sostanze commestibili e un libro di cucina costituiscano nel loro insieme gli elementi necessari per quell'attività autonoma che si chiama culinaria. Ma nulla è più lontano dal vero. Il libro di cucina non è un principio indipendente che genera l'attività culinaria; esso non è che un compendio della conoscenza di qualcuno di come cucinare: è il filiastro, non il genitore dell'attività. Il libro può aiutare un uomo a preparare un pranzo, ma se è la sua sola fonte di conoscenza, quest'uomo probabilmente non saprebbe da che parte cominciare: il libro parla solo a coloro che conoscono già il genere di cose che da esso ci si può attendere e che sanno, di conseguenza, come interpretarlo » [115]. Commentando questo pezzo di gustosa saggezza, un altro studioso osservò che « a prima vista il problema può sembrare semplicemente quello di creare nuove tecniche di produzione e gli strumenti, e le macchine ad esso appropriati. Ma ciò che realmente è in causa è una vasta modificazione delle strutture e dei valori sociali... ». Il sapere tecnico è « l'espressione della reazione dell'uomo ai problemi mutevoli creati dall'ambiente e dai suoi simili... Per fronteggiare una nuova situazione, occorrono nuovi modi di pensare, nuove attitudini e nuovi modi di agire. Il sapere deve accrescersi: capitale dev'essere creato di nuovo sulla base di una continua sperimentazione, e nuove speranze, nuove fedi devono evolvere. D'altra parte tutte queste nuove attività

[114] Quando la squadra di Sir John Duckworth forzò i Dardanelli nel 1807, i turchi, per la difesa degli stretti, impiegavano ancora vecchi cannoni che lanciavano enormi palle di pietra. Nel 1841, durante la guerra dell'oppio, quando, come si espresse P'an Shih-ch'eng, « i barbari inglesi si dimostrarono incivili », i cinesi impiegavano ancora cannoni portoghesi costruiti nel 1627 (CHEN, *Lin tse-hsü*, p. 14). Quanto all'artiglieria dei Mogol indiani, un osservatore britannico nel 1746 notò che « non avendo mai esperimentato pezzi da campagna, [gli indiani] non concepiscono che sia possibile far fuoco con successo con lo stesso cannone cinque o sei volte al minuto; con la loro scomoda artiglieria considerano già un successo di far fuoco una volta ogni quarto d'ora » (IRVINE, *Army*, p. 116).

[115] OAKESHOTT, *Education*, p. 15.

non sono indipendenti dalle istituzioni esistenti alle quali si devono adattare, e che a loro volta devono alle nuove esigenze. Per questo il processo di sviluppo è così complesso e, se si vuole avanzare armoniosamente, così lento »[116].

Per ammettere la nuova funzione dell'artiglieria da campagna nelle battaglie di movimento e adottare conseguentemente nuove strategie, i mamelucchi dovevano sacrificare la funzione e il prestigio della loro cavalleria feudale, vale a dire la posizione sociale e il prestigio della classe dominante. Ciò a sua volta presupponeva lo scardinamento delle strutture feudali e una profonda rivoluzione sociale per la quale il paese era del tutto impreparato[117]. Per poter accettare le tecniche occidentali, i cinesi dovevano cambiare tutta la concezione loro del mondo e dei loro rapporti col resto dell'umanità, in altre parole dovevano attuare una specie di rivoluzione copernicana in campo culturale[118]. In Europa la situazione era ben diversa. I cavalieri europei del primo rinascimento nutrivano, rispetto alle armi da fuoco, idee che non erano molto diverse da quelle dei cavalieri mamelucchi, ma dalla fine del Quattrocento, soprattutto in Inghilterra e in Olanda, la guida della società passò sempre più sotto il controllo di nuovi gruppi sociali che avevano più il gusto dell'organizzazione che della *grandeur*, dell'efficienza più che dell'eroismo. E questi gruppi potevano contare su una classe sempre più numerosa di artigiani che avevano il gusto della meccanica e della metallurgia. Gli stessi fattori che avevano favorito in origine il nascere della nuova tecnologia continuarono ad agire e facilitarono potentemente il suo sviluppo successivo: come si è osservato nel capitolo precedente, nei secoli che seguirono il primo contatto diretto dei portoghesi con i popoli asiatici, l'industria cantieristica e delle armi in Europa progredirono rapidamente.

Va anche detto che a parte alcune eccezioni, quando vi è un'innovazione, i suoi vantaggi sulle tradizioni affermate non sono sem-

116 FRANKEL, *Economic Impact*, pp. 22-24.
117 AYALON, *Mamluk*, p. 61.
118 MU, *Hundred Flowers*, p. 17.

pre molto evidenti. I primi cannoni da campagna europei non brillavano certo per la loro efficienza. L'atteggiamento dei turchi verso l'artiglieria da campagna dei primi tempi, come l'atteggiamento dei veneziani verso i primi galeoni, non può essere catalogato semplicemente come un esempio di stupidità umana. Al loro primo apparire, le innovazioni sono meno importanti per i loro vantaggi immediati che per la loro capacità di dar luogo a sviluppi futuri, e questa seconda qualità è sempre estremamente difficile da valutare.

Il risultato dell'influenza reciproca di questi e di altri fattori e circostanze, quale che fosse il loro peso rispettivo, fu unico ed inequivocabile. Dopo la fine del quindicesimo secolo, l'originario « squilibrio » fra l'Europa e il resto del mondo si accrebbe invece di attenuarsi. E per i paesi meno « sviluppati » le cose volsero progressivamente al peggio.

CONCLUSIONE

1. Quando Vasco da Gama gettò l'ancora nel porto di Calcutta, un indigeno chiese cosa cercassero i portoghesi in Asia. La risposta di da Gama fu « cristiani e spezie ». Quando attaccò Malacca nel 1511, l'Albuquerque rammentò ai suoi ufficiali che essi dovevano dare il meglio di loro stessi nell'imminente battaglia per due ragioni: « il gran servizio che renderemo a Nostro Signore cacciando i mori dal paese e distruggendo la setta di Maometto... e il servizio che renderemo al nostro re Don Manoel prendendo questa città che è la fonte di tutte le spezie e le droghe ». Bernal Diaz, cercando i motivi che avevano spinto lui e suoi simili verso le Indie, scrisse che essi avevano lasciato l'Europa « per servire Dio e Sua Maestà, per portare la luce della fede a coloro che vivono nell'oscurità e per diventare ricchi come è nel desiderio di tutti ».

Con l'idea della missione e della crociata, i « conquistadores » riuscirono là dove il mercante medioevale aveva fallito; riuscirono cioè a superare quell'antitesi tra affari e religione che aveva tormentato la coscienza dell'Europa medioevale. Non abbiamo nessuna ragione per dubitare della sincerità delle loro affermazioni, ma ci si può chiedere che valore avevano le loro razionalizzazioni. Che gli europei fossero molto spesso pervasi di zelo religioso e d'intolleranza è un fatto che non ha bisogno di dimostrazioni, ma questo elemento religioso fu certo più importante tra le forze che sostennero gli europei una volta arrivati oltremare che tra i motivi che li spinsero fuori d'Europa. Il fanatismo religioso alimentò l'au-

dacia in battaglia, la capacità di resistenza nei cimenti, la truculenza nelle vittorie. Ma, missionari a parte, quando iniziavano il lungo e periglioso viaggio, gli europei fantasticavano più di oro che di anime perdute da far uscire dalle tenebre. Ogier Ghiselin de Busbercq, l'arguto diplomatico del sedicesimo secolo, era un pessimista inveterato, ma non doveva essere lontano dal vero quando scrisse che nelle « spedizioni [alle Indie e agli antipodi] la religione fornisce il pretesto e l'oro il motivo » [1].

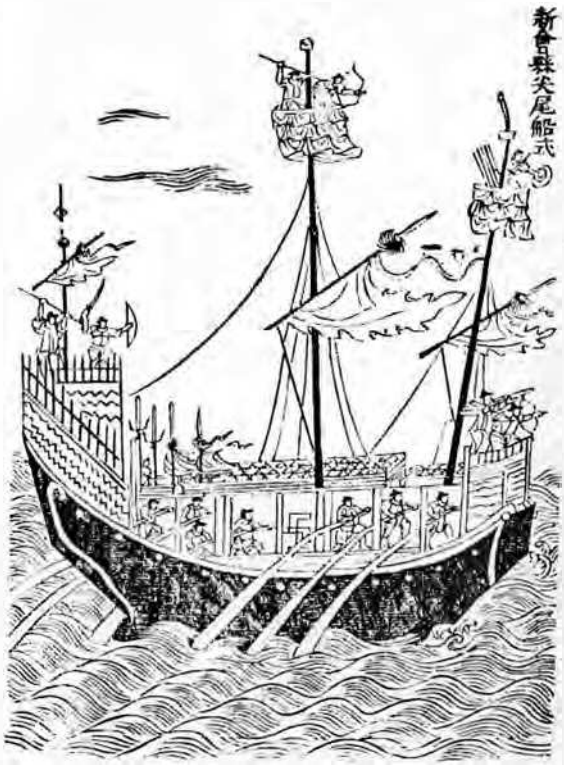
L'espansione europea dopo il 1400 non può essere descritta solo come un'estensione delle crociate. E non può nemmeno essere spiegata come la conseguenza di pressioni di tipo malthusiano. Le epidemie ricorrenti frenarono costantemente l'aumento della popolazione e in Europa non ci furono pressioni demografiche di qualche rilievo sino alla metà del diciottesimo secolo [2]. D'altra parte il numero degli europei nei territori d'oltremare rimase sempre molto limitato sino al diciannovesimo secolo [3]. Coloro che

[1] Alcuni governi riservarono nei loro progetti una posizione di primo piano all'elemento religioso. Quando il Legaspi partì dal Messico per le isole Luzon, la sua missione comprendeva sia annessioni politiche che conversioni religiose. Tanto la Spagna quanto il Portogallo concessero al clero ampi poteri amministrativi nei territori d'oltremare. Tutto ciò non era soltanto propaganda. Possiamo tuttavia ripetere ciò che il prof. CORTESAO (*Nautical Science*, p. 1079) scrisse del principe Enrico: se assumendo la direzione delle esplorazioni Enrico fu spinto in maniera considerevole da zelo religioso, « dopo i primi anni della sua carriera egli fu soprattutto l'amministratore di un'impresa economica di ampiezza nazionale e di rilevanza internazionale ».

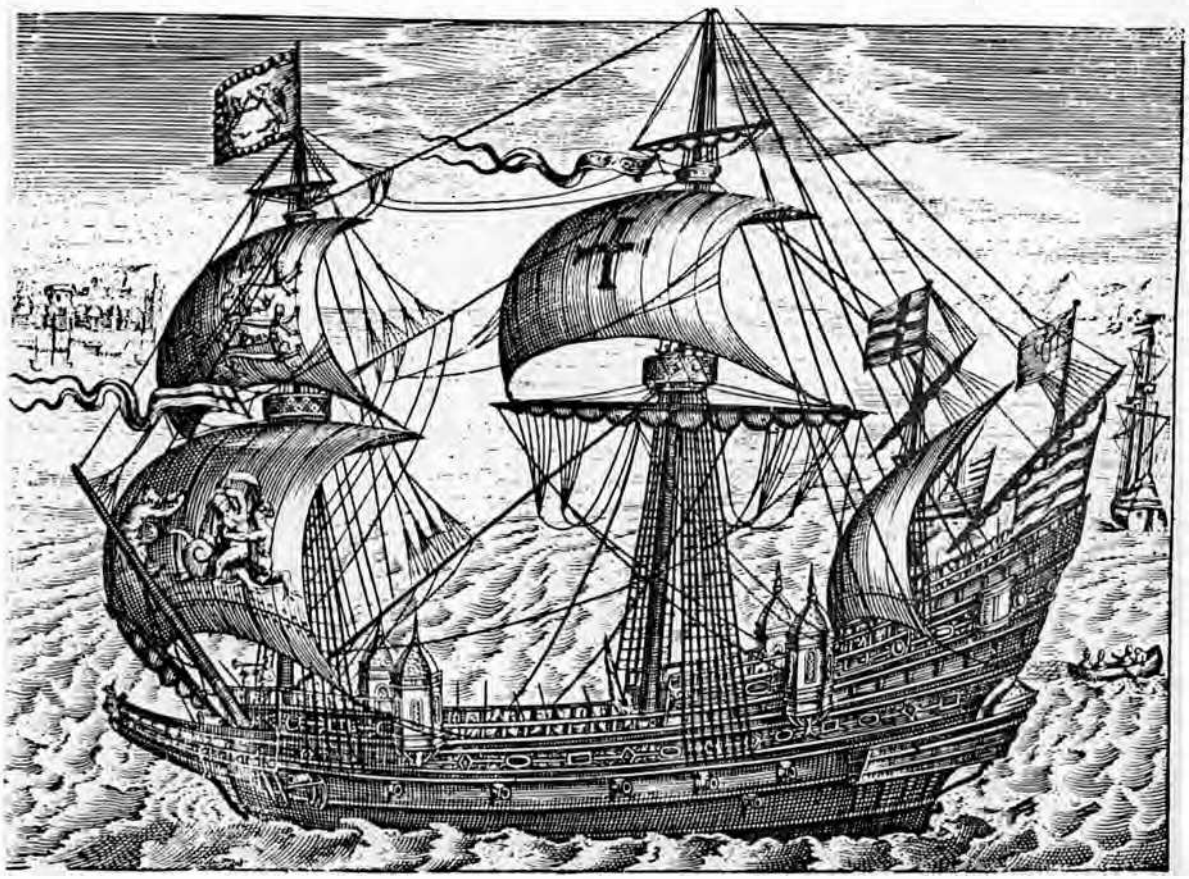
[2] In Portogallo si sapeva che « *as nossas conquistas defraudavan muito este reino de gente* » (CORDEIRO, *Apontamentos*, p. 66) e l'espansione nei paesi d'oltremare fu considerata causa di penuria di popolazione in patria piuttosto che effetto di eccedenza di popolazione. Lo stesso può dirsi per la Castiglia (NADAL, *Población Española*, pp. 612-619). Quanto all'Inghilterra, dal 1550 circa alla Restaurazione del 1660 vi furono persone che credevano che il paese fosse sovrappopolato. È anche vero che dopo il 1510 i salari reali diminuirono e raggiunsero il loro punto più basso verso il 1597 (PHELPS BROWN & HOPKINS, *Prices*, p. 189). Ma parlare di « crisi maltusiana » come fanno Phelps Brown e Hopkins mi sembra esagerato, anche se ammetto che la diffusa idea di un'eccedenza di popolazione inducesse molti a sostenere il movimento coloniale e fosse un fattore importante per ottenere l'appoggio del governo all'opera di espansione. Dal 1660 alla metà del diciottesimo secolo l'atteggiamento generale fu del tutto diverso e sebbene fosse sempre limitata l'emigrazione venne considerata con grande preoccupazione. Cfr. BEER, *Colonial System*, pp. 32-52.

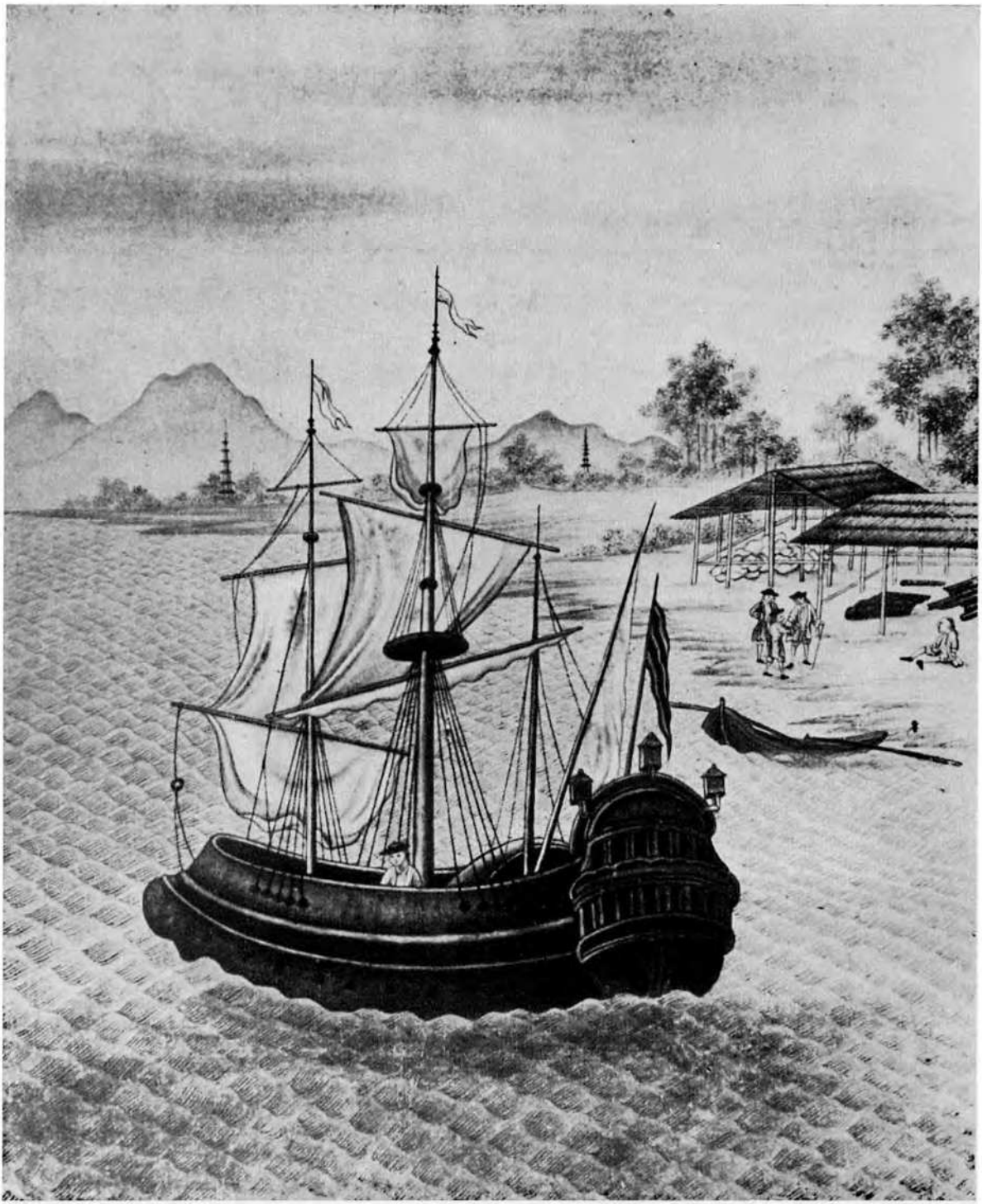
[3] Secondo il BOXER (*Four Centuries*, p. 20) « è improbabile che nel secolo sedicesimo, in un impero che andava dall'America del Sud alle isole delle spezie, ci fossero oltremare

18. Giunca da guerra cinese, raffigurata nel trattato *Ch'ou hai t'u pien* del secolo XVII. È un tipo di vascello adatto alla tradizionale tattica di arrembaggio e di speronamento.



19. Vascello da guerra elisabettiano, probabilmente l'*Ark Royal*, da un'incisione di C. J. Visscher.





20. Sogno cinese. Temendo i vascelli occidentali e la loro artiglieria, i governanti cinesi e giapponesi ordinarono piú volte che quando una nave occidentale fosse giunta in porto, ne venissero temporaneamente rimossi i cannoni o almeno i pezzi leggeri. In questo dipinto del secolo XVIII l'artista cinese ha raffigurato una nave occidentale alla fonda presso la costa cinese. I cannoni sono stati rimossi e appaiono sulla riva, sotto una tettoia. Sotto un'altra tettoia si notano le porcellane destinate all'esportazione.

lasciavano l'Europa erano pochi. Non tutti arrivavano a destinazione[4]. E una buona percentuale di coloro che sopravvivevano alle fatiche del viaggio e ai pericoli della vita d'oltremare ritornavano in Europa non appena potevano.

L'espansione europea fu essenzialmente un'avventura commerciale[5], e il fatto che le politiche coloniali delle potenze europee

più di 10.000 portoghesi attivi », ma mi sembra che questa valutazione pecchi per difetto. Nel solo 1571 la flotta portò a Goa almeno 2.000 persone. Secondo ROSENBLAT, *Población*, p. 57, nel 1650 la popolazione bianca del Brasile raggiungeva le 70.000 persone circa. Può darsi che questa cifra a sua volta pecchi per eccesso. Per i territori americani dell'impero spagnolo, una generosa valutazione del ROSENBLAT (*Población*, p. 57) fissa il totale della popolazione bianca per il 1650 a circa 650.000 anime. La popolazione bianca dei possedimenti inglesi ed olandesi era limitata. In conclusione, credo si possa affermare che verso il 1650 nei territori d'oltremare vivevano meno di un milione di bianchi, compresi quelli nati all'estero.

[4] È difficile sopravvalutare le difficoltà del viaggio alle Indie in quei tempi. Traversate lente, cibo cattivo e spesso insufficiente, sovraffollamento e pessime condizioni igieniche erano motivo di mortalità eccezionalmente elevate a bordo dei bastimenti diretti alle Indie. La flotta portoghese del 1571 raggiunse Goa con solo metà dei 4.000 uomini imbarcati a Lisbona (BOXER, *Four Centuries*, p. 20). Su una nave salpata da Lisbona nel 1656, settanta passeggeri morirono prima di raggiungere Goa. L'anno seguente, di diciassette missionari che lasciarono Lisbona, due morirono, uno uscì di senno durante il viaggio e un altro morì subito dopo l'arrivo a Goa (BOSMANS, *Verbiest*, pp. 209-210). Nel 1676 la nave olandese *Asia* rimase per nove giorni « al di sotto della linea equinoziale » in seguito alla mancanza di vento: a causa del « tempo estremamente insalubre » in quel breve periodo di tempo morirono sessantadue persone « sicchè ci aspettavamo che sulla nave non rimanesse anima viva » (cfr. il racconto dello Schweitzer in FAYLE, *Voyages*, p. 178).

In realtà questi erano i casi fortunati in cui le navi riuscivano ad arrivare a destinazione. Ma era « quasi impossibile per due o tre navi far un viaggio così considerevole, senza qualche intralcio o sventura » e spesso le navi andavano perse con tutto o parte dell'equipaggio a causa di incendi, esplosioni, tempeste, pirati, nemici, ecc. Per notizie circa la lunghezza e i pericoli delle traversate e la vita a bordo delle navi dirette alle Indie cfr. FAYLE, *Voyages*, pp. XXXIII-XLIII e soprattutto BOXER, *Tragic History*, pp. 1-30. Per il sec. 18° cfr. NIXON, *Health*, pp. 121-138.

[5] Cfr. BOXER, *Portuguese in the East*, pp. 192 e 214 e BOXER, *Tragic History*, p. 19. Cfr. anche CORTESAO, *Nautical Science*, pp. 1079 e segg. Per i primi insediamenti inglesi in America cfr. BEER, *Colonial System*, p. 29: « per quanto il motivo religioso passasse per molto importante negli scritti dell'epoca — la diffusione del cristianesimo è specificamente menzionata come uno degli scopi da perseguire in tutte le carte coloniali, da quella di Gilbert in poi — esso non si può ritenere come una delle cause determinanti del movimento: benchè preminente in superficie, fu fondamentalmente subordinato. L'individuo che si insediava in America si adoperava in primo luogo per garantirsi una vita sia pur precaria, le compagnie coloniali si preoccupavano soprattutto di far fruttare i loro capitali, e il governo non era influenzato, se non in misura del tutto trascurabile, dalla prospettiva della conversione degli aborigeni ». Per gli olan-

avessero tratti così marcatamente mercantilistici era la naturale conseguenza dei motivi cui tale espansione era essenzialmente ispirata. Re Francesco I di Francia non brillò di gentilezza quando definì re Manoel del Portogallo « il re droghiere », ma dal punto di vista storico aveva ragione. Avrebbe potuto aggiungere che gli Stati Generali d'Olanda e i governanti d'Inghilterra e di Spagna non erano meno inclini alla drogheria di quanto fosse re Manoel.

Una vasta gamma di opportunità economiche attirava gli europei oltremare. Il commercio delle spezie, naturalmente prometteva sempre lucrosi risultati. Ma c'era dell'altro. Nel corso del quindicesimo secolo i portoghesi si interessarono in maniera crescente lungo la costa africana alla ricerca di avorio, ebano, schiavi, oro, grano e pesce [6]. Nei secoli sedicesimo e diciassettesimo, quando si erano ormai stabiliti nell'Oceano Indiano e nei mari della Cina, gli europei non si limitarono più al commercio delle spezie. La loro sfera d'azione s'allargò ad una vasta gamma di beni che andava dal salnitro al rame, alla seta, alla porcellana. Se poi i testi correnti di storia economica dànno l'impressione che l'attività dei mercanti europei in Asia fosse solo quella di rifornire l'occidente dei prodotti dell'oriente, sbagliano. I portoghesi, gli olandesi e gli inglesi divennero anche gli intermediari in una vasta rete di attività commerciali tra i vari paesi asiatici, e buona parte delle importazioni europee furono in realtà pagate col reddito derivato da trasporti marittimi e da servizi commerciali [7]. Le occasioni erano molte e i rischi alti ma i profitti più alti ancora.

La religione fornì il pretesto e l'oro il motivo. Il progresso tecnologico compiuto dall'Europa atlantica durante i secoli quattordicesimo e quindicesimo fornì i mezzi. Come si è osservato nel-

desi cfr. lo HYMA, *The Dutch*, p. 159, che osserva che gli olandesi non si lamentarono mai degli inconvenienti causati dai funzionari giapponesi « che perquisivano i loro legni alla ricerca di crocifissi o di bibbie. Gli olandesi si trovavano là per far soldi e non cristiani ».

[6] GODINHO, *Découvertes*, pp. 42-46.

[7] Cfr. CIPOLLA, *Le Macchine del Tempo*, cap. II.

l'introduzione, nell'Europa mediterranea i « motivi » erano già operanti sin dal tredicesimo secolo. Gli italiani e i catalani erano economicamente molto progrediti, ma non riuscirono ad aggirare il blocco musulmano perchè non furono sorretti da una tecnologia adeguata. Essi fecero un certo uso dell'energia del vento e, più tardi, di quella della polvere da sparo, ma solo in funzione sussidiaria. Per il movimento e il combattimento essi si affidarono essenzialmente all'energia muscolare dell'uomo. Ma un equipaggio poteva difficilmente dominare l'oceano col solo impiego dell'energia muscolare, e doveva cedere di fronte ad un nemico numeroso, se il combattimento veniva deciso da mischia all'arma bianca. Il legame tra gli avvenimenti mediterranei e quelli atlantici fu Colombo. Egli si avvalse di « vascelli atlantici, di marinai biscagliesi e di tecniche nautiche portoghesi » [8]. La sua funzione e importanza attraverso la genesi del progetto fu quella di agente del capitale genovese [9]. Il contributo del mondo mediterraneo all'espansione europea della fine del quindicesimo secolo fu finanziario e commerciale, ma non tecnologico.

Il veliero armato creato dall'Europa atlantica nel corso dei secoli quattordicesimo e quindicesimo fu l'invenzione che rese possibile l'espansione europea. Si trattava sostanzialmente di uno strumento eccezionalmente efficiente che permetteva ad un equipaggio relativamente ridotto di controllare inusitate masse di energia inanimata per movimento e distruzione. Il segreto della rapida ed improvvisa ascesa dell'Europa atlantica era tutto lì: l'abilità acquisita nell'impiego dei velieri e l'aver intuito che « le battaglie navali, di questi tempi pervengono raramente ad abbordaggi o all'impiego

[8] Godinho, *Découvertes*, pp. 50-51.

[9] Cfr. Caddeo, *Histoire*, vol. II, appendice *F*, pp. 346-365. La posizione di Colombo come *longa manus*, del capitalismo genovese spiega la domanda formulata dall'Hudson, *Europe*, p. 216: « Cosa fu a indurre Ferdinando e Isabella a fare un contratto del genere con un povero avventuriero genovese?... È evidente che per qualche ragione Colombo fu considerato indispensabile al successo del piano. Ma si potè considerarlo indispensabile solo supponendo che avesse un segreto, che sapesse qualcosa che nessun altro sapeva. Tale segreto non poteva essere una qualsiasi teoria cosmografica generale basata su fonti letterarie ben note ».

massiccio di archi, frecce, pallettoni e spade, ma vengono decise dall'artiglieria »[10].

Quando comparivano i velieri dell'Europa atlantica non c'era forza che potesse offrire una qualche resistenza. Albuquerque scrisse orgogliosamente al suo re nel 1513, che « al solo rumore del nostro arrivo le navi [indigene] svaniscono nel nulla e persino gli uccelli smettono di volare sull'acqua ». La prosa era retorica, ma la sostanza non era assurda. In meno di dieci anni dal loro arrivo nelle acque indiane, i portoghesi avevano completamente distrutto la potenza navale degli arabi. Nel frattempo in Europa economia e tecnologia progredivano rapidamente e prima ancora che i non europei assorbissero lo shock del primo contatto con i vascelli atlantici, giunsero navi più efficienti e più numerose. Le caravelle e le caracche furono seguite dai galeoni. Le flotte portoghesi furono seguite dalle flotte di gran lunga più formidabili degli olandesi e degli inglesi. L'arrivo dei nuovi invasori coincise con lo scatenarsi di sanguinose lotte tra i bianchi. Ma se gli europei furono tragicamente divisi, i loro avversari non furono più uniti e si dimostrarono incapaci di trarre pieno profitto dalle lotte fratricide degli europei.

2. Il vantaggio relativo degli europei era sul mare. In terraferma essi rimasero tragicamente vulnerabili. Come si è ripetutamente messo in evidenza nei capitoli precedenti, prima della metà del Seicento l'artiglieria da campagna europea poteva muoversi solo con estrema difficoltà, e la sua potenza di fuoco era facilmente soverchiata da un assalto di massa. Questo era un serio inconveniente oltremare dove gli europei erano pochi e i loro avversari molti.

Nel Cinquecento, Francisco de Almeida disse chiaramente che la potenza sui mari era la chiave della situazione. « Si sappia – scrisse al suo re – che se siete forte in fatto di navi il commercio delle Indie è vostro, e se non siete forte nel settore navale a poco servirà una qualsiasi fortezza sulla terraferma ». Questo era anche l'opinione di Albuquerque, il quale scrisse al re che « se per ven-

[10] Cfr. *supra*, p. 69.

tura il Portogallo dovesse subire una sconfitta sui mari, i vostri possedimenti indiani non saranno in grado di resistere un giorno di più di quanto non sia tollerato dai potentati locali »[11]. Cornelis Nieuwenroode, capo della base olandese a Hirado, esprimeva opinioni analoghe quando nel 1623 scrisse che gli olandesi « non avevano la forza di metter piede a terra, se non fosse per la protezione della flotta »[12]. D'altra parte, gli europei non erano gli unici a rendersi conto di quanto fosse precaria la loro posizione a terra. Anche gli asiatici lo sapevano. Nel 1614 il vicerè Chang Ming-kang presentò al trono un memoriale in cui si leggono i seguenti passaggi: « Alcuni sono dell'opinione che i portoghesi dovrebbero essere trasferiti a Lang-pai o che gli si dovrebbe concedere di commerciare con noi solo a bordo delle loro navi, le quali dovrebbero rimanere in alto mare. A mio giudizio non dovremmo ricorrere alla forza delle armi senza averne debitamente soppesato le conseguenze. Dato che Macao è nei limiti del nostro territorio e fa parte del distretto di Hsiang-shan, le nostre forze militari possono controllare gli stranieri. Non appena nutrissero qualche subdolo intento, sapremmo come prenderli alla gola. Ma, se sono in alto mare, con che mezzo potremo punirli e come potremo tenerli sotto controllo e difenderci da loro? »[13].

[11] Per l'Almeida cfr. BOXER, *Portuguese in the East*, p. 209, e BALLARD, *Rulers*, pp. 68 e segg. Per l'ALBUQUERQUE cfr. i suoi *Commentaries*, vol. III, pp. 259-260. *Ibid.*, pp. 115-116 si veda un'altra affermazione attribuita all'Albuquerque: « la mia volontà e determinazione è, sino a che sarò governatore dell'India, di non combattere nè di rischiare uomini in terraferma, salvo che nei luoghi in cui devo costruire una fortezza ».

[12] BOXER, *Fidalgos*, p. 90.

[13] Citato dal CHANG, *Trade*, p. 120. Secoli dopo, nel 1841, il Commissario Lin riferiva che « se i legni barbari fuggono oltre la Bocca Tigris, è impossibile per le nostre navi dar loro la caccia e annientarli ». In un editto del 1842, l'imperatore cinese fece le seguenti considerazioni: « Nella loro invasione, i barbari caparbi fecero affidamento sulle loro navi poderose e sui loro potenti cannoni per commettere atti di violenza sui mari e nuocere alla nostra gente, soprattutto perchè le nostre giunche da guerra sono troppo piccole per tener loro testa. Per questa ragione io, l'imperatore, ordinai ripetutamente ai nostri generali di resistere in terraferma e di non combattere sui mari... Quando arrivano le navi nemiche, non si può opporre nessuna resistenza; quando se ne vanno non c'è mezzo di inseguirle... A mio giudizio ciò su di cui contano i barbari è il fatto che le giunche cinesi sono incapaci di uscire in mare aperto per combatterli » (CHEN, *Lin tse-hsü*, pp. 20 e 52).

Esempi concreti della vulnerabilità degli europei in terraferma non mancano. Agli inizi del Seicento Abraham van Uffelen, amministratore delle fattorie olandesi del Coromandel, la fece da arrogante nei confronti del sovrano locale. Quando il re decise di colpire, van Uffelen non seppe opporre alcuna efficace resistenza e finì miseramente nelle prigioni di Golconda [14]. Nel 1638 Goa sarebbe stata certamente presa dai maratti se il Gran Mogol non fosse arrivato a salvare i portoghesi [15]. Quando lo Shogūn Tokugawa decise di chiudere il Giappone agli occidentali e decretò l'espulsione degli europei dal paese, questi non ebbero altra scelta che obbedire all'ordine e lasciare il paese il più rapidamente possibile.

La particolare situazione per cui gli europei erano vulnerabili in terraferma mentre apparivano invincibili sulle loro navi, spiega sia le caratteristiche dell'espansione europea sia un curioso paradosso. Il paradosso è questo: mentre l'Europa si andava audacemente espandendo oltremare e stava imponendo aggressivamente il suo predominio sulle coste dell'Asia, dell'Africa e delle Americhe, sulla sua frontiera orientale essa batteva continuamente in ritirata cedendo alla pressione degli eserciti turchi. La Serbia settentrionale fu invasa dai turchi nel 1459. La Bosnia Erzegovina nel 1463-66. Nel 1470 i veneziani persero il Negroponte. Dopo il 1468 fu la volta dell'Albania. Nel 1526 l'esercito di re Luigi d'Ungheria fu massacrato a Mohacs. Nel 1529 Vienna fu cinta d'assedio. Nel 1531 l'Ungheria fu devastata e Solimano battè in ritirata solo in seguito alla minaccia della Persia. Nel 1566 in Ungheria le forze europee erano nuovamente in ritirata. Nel 1596 furono duramente sconfitte a Keresztes. Ancora nel 1606 i diplomatici occidentali di Costantinopoli temevano nuovi attacchi da parte dei turchi e si preoccupavano della sorte di Vienna. Nel 1683 i turchi assediavano Vienna.

3. Grazie alle caratteristiche rivoluzionarie delle loro navi da guerra, gli europei in pochi decenni stabilirono il loro predominio

[14] RAYACHAUDHURI, *Coromandel*, p. 30.
[15] BOXER, *Four Centuries*, p. 39.

sugli oceani. Dato che il loro vantaggio risiedeva nelle loro flotte, per quasi tre secoli la loro supremazia fu limitata ai mari.

L'invasione dell'Asia non fu mai presa in seria considerazione. La strategia del grande Albuquerque [16] fu rigorosamente seguita per più di due secoli dopo la sua scomparsa, e se si eccettua un piccolo gruppo di rumorose teste calde [17], gli europei, in genere, si resero conto che ogni tentativo di estendere il controllo sul retroterra asiatico non aveva alcuna possibilità di riuscita. In Africa (intendo l'« Africa nigra », a sud del deserto del Sahara) le popolazioni indigene erano di gran lunga meno numerose e tecnologicamente più primitive di quelle asiatiche; eppure la situazione degli europei attestati sulla costa non era meno precaria [18]. Inoltre, le condizioni geofisiche creavano una barriera insormontabile alla penetrazione bianca. Gli europei del Rinascimento avevano appreso a padroneggiare l'energia del vento e della polvere da sparo, ma erano ancora immaturi per il dominio delle altre forze avverse della natura. « Sembra — scrisse un cronista portoghese del sedicesimo

[16] L'Albuquerque comprese sin dall'inizio l'impossibilità di vaste conquiste territoriali. Egli vide anche che poteva assumere il controllo dell'Oceano Indiano occupando un certo numero di punti strategici che dovevano servire da basi per la marina da guerra e potevano essere difesi a loro volta dal mare. Durante il suo governatorato (1509-15) Goa, Malacca e Ormuz furono occupate rispettivamente nel 1510, 1511 e 1515 e divennero le roccaforti della supremazia portoghese in Asia.

[17] Don Francesco Sande, governatore delle Filippine, si offrì di intraprendere la conquista della Cina con un esercito di circa 5.000 uomini. I cinesi, scrisse al suo re, « sono così codardi che nessuno di essi va a cavallo »; d'altro canto egli pensava di ottenere aiuti dai giapponesi e dai filippini « che sono molto più coraggiosi dei cinesi ». Questo assurdo, progetto fu appoggiato dai gruppi clericali e militari di Manila, ma i consiglieri della corona a Madrid si dimostrarono più sensati. Nel 1586 re Filippo II scrisse al suo bellicoso governatore che « quanto alla conquista della Cina che voi vorreste iniziare immediatamente, ci è parso che la cosa dovrebbe essere lasciata cadere e che al contrario si dovrebbe cercare di stringere legami di buona amicizia dei cinesi » (cfr. BOXER, *South China*, p. L, e SCHURZ, *Manila Galleon*, p. 68). Tra gli olandesi, una testa calda fu il Coen; sul fallimento della sua politica del « bastone » cfr. BOXER, *Fidalgos*, pp. 90-91.

[18] Per mantenere le proprie posizioni, i portoghesi sollecitavano il favore dei governanti con donativi, sfruttavano le gelosie fra le tribù, impiegavano metodi vari quali conversione al cristianesimo, matrimoni misti, trattati di amicizia. Solo in casi estremi ricorrevano all'intervento armato. Cfr. DIKE, *Niger Delta*, pp. 6-7. Verso la fine del sedicesimo secolo, quando orde di selvaggi premettero dall'interno, i portoghesi subirono gravi perdite e poterono salvare un precario punto di resistenza sulla costa solo grazie all'aiuto che ricevettero dai musulmani del Malindi. Cfr. PENROSE, *Travel*, p. 172.

secolo — che a causa dei nostri peccati o per qualche imperscrutabile punizione divina, presso tutti gli accessi di questa grande Etiopia che stiamo costeggiando, Dio abbia collocato un angelo che ci percuote con una spada fiammeggiante e ci impedisce di penetrare nell'interno, verso le sorgenti di questo giardino, da cui derivano quei fiumi d'oro che scorrono per tanta parte del nostro impero » [19]. I pochi europei che si avventuravano nell'interno del continente erano uccisi o debilitati dalla malaria, dalle febbri tropicali, dalle malattie e dal clima letale. Ancora nel 1876 solo il dieci per cento del continente africano era occupato da bianchi [20]. Nelle Americhe le cose si rivelarono eccezionalmente più favorevoli. Le condizioni geofisiche di gran parte del continente non erano proibitive. Gli indigeni erano tecnologicamente molto meno progrediti degli europei. Essi si dimostrarono anche estremamente vulnerabili alle malattie infettive europee e il diffondersi di micidiali epidemie indebolì ulteriormente le loro già scarse capacità di resistenza [21]. Infine, spietate minoranze come gli aztechi nel Messico sfruttavano crudelmente larghe masse di uomini che appena capitò l'occasione si unirono all'invasore [22]. Questa combinazione di circostanze favorevoli rese possibile la conquista di vasti territori americani. Il successo europeo, tuttavia, non va esagerato. Le dichiarazioni di sovranità territoriale non possono essere considerate come conquista effettiva, e sino al diciottesimo secolo le sole zone che passarono sotto il controllo effettivo degli europei, furono con poche eccezioni, le zone prossime al mare.

[19] Citato dal BOXER, *Four centuries*, p. 27. Nel 1486 re Giovanni II del Portogallo pretese di aver fondato e mantenuto con la forza un impero nell'Africa occidentale e si proclamò « Signore dell'Etiopia ». Ma come è stato giustamente rilevato (DIKE, *Niger Delta*, p. 5) tali pretese « erano in larga misura dei pretesti che miravano a tener lontano intrusi e concorrenti. Il dominio portoghese, o quanto di esso esisteva, fu strettamente limitato ai centri di commercio fortificati sulla costa o nelle isole adiacenti ». Circa il Madagascar, padre Carré scrisse al Colbert nel 1674 che « l'isola era la rovina delle navi e degli uomini che vi giungevano dall'Europa » (KAEPPELIN, *Compagnie*, p. 51).

[20] TOWNSEND, *Colonial Expansion*, p. 54.

[21] BORAH, *America*, pp. 184-185.

[22] SIMPSON, *Encomienda*, pp. VII-VIII; e SIMPSON, *Many Mexicos*, pp. 22-23; PENROSE, *Travel*, p. 126.

Le carte geografiche indicano meglio di qualsiasi descrizione verbale che fino al diciottesimo secolo i possedimenti europei consistevano soprattutto in basi navali e fortezze costiere. Nel disegnare le carte geografiche non è consuetudine rappresentare le zone di mare con il colore delle nazioni predominanti. Tuttavia, solo una pratica del genere potrebbe fornire un'idea corretta della natura e dell'estensione del dominio europeo e del ruolo delle nazioni dell'Europa atlantica come potenze mondiali nel corso dei primi secoli dell'età moderna. Dopo pochi anni dall'arrivo dei vascelli europei nell'Oceano Indiano, per le navi non europee che non volevano essere fatte saltare in aria dai cannoni europei fu d'obbligo procurarsi permessi europei di navigazione [23]. Gli oceani appartenevano oramai all'Europa.

4. Il Settecento segnò l'inizio di una nuova fase. Come si è detto nel capitolo I, l'industria europea riuscì a produrre una micidiale artiglieria da campo solo verso la metà del Seicento. All'inizio, l'« innovazione » fu largamente impiegata in Europa dove gli europei l'adoperarono con entusiasmo per massacrarsi a vicenda sui loro numerosi campi di battaglia. Nel corso del tempo comunque, l'« innovazione » servì anche ad aumentare il divario militare e tecnologico tra l'Europa e il resto del mondo e l'equilibrio mondiale divenne più squilibrato che mai. Come era accaduto per l'artiglieria navale e per le costruzioni navali, gli europei migliorarono rapidamente la loro nuova scoperta prima ancora che i non europei fossero in grado di adottarla. Lo squilibrio, quindi, si aggravò progressivamente e non si limitò più soltanto al predominio navale.

[23] La consuetudine fu introdotta per la prima volta dai portoghesi che erano decisi a rompere il monopolio musulmano del commercio delle spezie nell'Oceano Indiano. Con l'andar del tempo i permessi marittimi vennero venduti e furono fonte di reddito per le compagnie o i governi occidentali. La consuetudine era stata accettata dai mercanti e dai potentati indiani con scarse proteste, non perchè fosse di loro gradimento, ma perchè le proteste verbali erano inutili. Le guerre tra europei rese il sistema particolarmente oneroso per gli indiani, dato che dovevano assicurarsi i permessi di ogni nazione belligerante. Cfr. RAYCHAUDHURI, *Coromandel*, p. 126. Cfr. anche TOSI, *India*, vol. I, p. 93.

L'Europa atlantica aveva dato inizio all'espansione marittima. L'Europa orientale aprì la fase dell'espansione territoriale. Dapprima la minaccia turca fu bloccata. Successivamente la Russia prese l'iniziativa del contrattacco, che fu lanciato con successo in due direzioni: verso oriente contro le orde dei kasachi, e verso sud contro i turchi. Le fonderie create dagli olandesi nel Seicento e ingrandite da Pietro il Grande nella prima metà del Settecento fornirono i mezzi per rompere in una maniera o nell'altra l'accerchiamento dell'Europa sulla sua frontiera orientale [24]. Come scrisse G. F. Hudson, « il crollo della potenza dei nomadi, dopo che essi avevano cambiato ripetutamente il corso della storia grazie alle loro capacità militari, va attribuito non ad un loro decadimento ma piuttosto all'evoluzione dell'arte della guerra al di là della loro capacità di adattamento. I tartari dei secoli diciassettesimo e diciottesimo non avevano perduto nessuna delle qualità che avevano reso così terribili gli eserciti di Attila e di Baian, di Genghiz-Kahn e di Tamerlano. Ma l'uso crescente in guerra dell'artiglieria e della moschetteria fu fatale ad una potenza incentrata sulla cavalleria e che non disponeva delle risorse economiche e tecnologiche per il nuovo armamento » [25]. Quanto ai turchi, ecco la testimonianza del barone de Tott che osservò gli eventi come esperto militare: « In ogni battaglia i turchi erano massacrati dai cannoni dei russi e cercavano di vendicarsi dei loro disastri accusando i russi di vili artifizi. Essi ci vincono, dicevano solo per superiorità del loro fuoco che, in effetti, è impossibile contrastare; ma toglietegli le loro abominevoli batterie e fateli combattere con noi da

[24] A Tula, attorno al nucleo creato dagli olandesi nel diciassettesimo secolo, Pietro il Grande costruì nel 1712 fonderie che nel corso del tempo dovevano diventare la principale armeria dell'esercito russo (AMBURGER, *Marselis*, p. 174). Nel 1816, a queste fabbriche furono attribuiti 3.562 lavoratori servi (MAVOR, *Russia*, vol. I, pp. 434-435). Verso la metà del diciannovesimo secolo lo SCRIVENOR (*Iron Trade*, p. 168) scriveva che « nell'impero (di Russia) vi sono quattro (fabbriche di armi da fuoco), tutte di proprietà della corona. La più antica e grande è quella di Tula che impiega più di 4.000 operai ». Le fabbriche russe, tuttavia, non furono mai in grado di soddisfare appieno i bisogni dell'esercito e della marina e la Russia dovette sempre importare grandi quantitativi di artiglieria dall'Europa occidentale.

[25] HUDSON, *Europe*, p. 268.

uomini coraggiosi, corpo a corpo, e vedremo se questi infedeli possono resistere alla micidiale sciabola dei credenti di Maometto... La distruzione totale dell'esercito turco nella battaglia di Craol convinse Sua Altezza che il fuoco dell'artiglieria russa era la causa principale della sconfitta delle sue truppe »[26].

Oltremare, l'influenza dei nuovi progressi tecnologici europei non si fece sentire sino alla fine del Settecento a causa della difficoltà di approvvigionare un grande esercito a distanza. Ancora nel 1689, in India le truppe della Compagnia delle Indie subirono una pesante sconfitta in terraferma. Nel 1700 i direttori della Compagnia riguardavano l'idea di conquistare territori o creare colonie nel paese come « del tutto impraticabile considerando il lungo viaggio per mare, le malattie a cui i nostri uomini vanno soggetti in quelle torride regioni e la potenza, la forza e la politica della maggior parte delle nazioni indiane »[27]. La conquista del paese nella seconda metà del Settecento fu resa possibile solo dallo stato di anarchia in cui l'India precipitò in seguito alla morte di Aurangzeb nel 1707 e la sconfitta dei maratti da parte degli afgani[28].

La conquista o il controllo effettivi di vasti entroterra da parte degli europei si ebbe più tardi come uno dei sottoprodotti della Rivoluzione Industriale.

L'espansione marittima dell'Europa fu una delle circostanze che prepararono il terreno alla Rivoluzione Industriale. Negare ciò sulla base del fatto che tra gli « imprenditori » che crearono fabbriche in Europa non c'erano mercanti della Compagnia delle Indie è tanto sensato quanto il negare ogni rapporto tra la Rivoluzione Scientifica e la Rivoluzione Industriale sulla base del fatto che nè Galileo nè Newton crearono una manifattura tessile a Manchester. Nella storia dell'umanità le interdipendenze tra i vari fattori evolutivi non sempre operano in maniera così evidente.

[26] De Tott, *Mémoirs*, vol. II, parte III, pp. 10 e 79.

[27] Citato dal Thomas, *Mercantilism*, p. 10. Sulle campagne del 1685 e del 1689 cfr. Wilson, *Early Annals*, vol. I, pp. 102 e segg.

[28] Gupta, *Sirajudaullah*, p. 20.

D'altra parte, non c'è dubbio che la Rivoluzione Industriale stimolò a sua volta l'espansione europea. Essa moltiplicò il numero degli europei sia in termini assoluti sia in relazione alla popolazione non europea. Essa fornì gli europei di armi più potenti e di tecniche efficaci per dominare le avverse forze della natura. E diede all'Europa industriale la possibilità di asservire le economie non industriali mediante la politica del « libero scambio ». Come scrisse Adam Smith, « nei tempi antichi le nazioni opulente e civilizzate trovarono difficile difendersi dalle nazioni povere e barbare; nei tempi moderni i poveri e i barbari trovano difficile difendersi dagli opulenti e dai civilizzati ».

5. Nel brano di Adam Smith appena citato, i lettori possono trovar traccia di una fastidiosa confusione tra « civilizzato » e « tecnologicamente progredito », una confusione che, almeno nella forma in cui ci è familiare, è uno dei sottoprodotti della Rivoluzione Industriale. Le cannoniere della regina Vittoria troncarono i nobili tentativi di Lin per porre fine al commercio dell'oppio, ma questo non vuol dire che gli ammiragli della regina Vittoria fossero più « civilizzati » del commissario Lin. Se l'analisi storica di questo libro è esatta, il popolo tecnologicamente più progredito è destinato a prevalere, indipendentemente dal suo grado di « civiltà », che è qualcosa di più difficile da definire e da valutare.

L'« èra di Vasco da Gama » è finita. Rivoltandosi contro il predominio dell'occidente, il mondo « sottosviluppato » pone l'accento in maniera esclusiva sull'importanza dell'acquisizione della tecnologia occidentale. Poichè il predominio occidentale fu basato su di una tecnologia superiore, tale atteggiamento è comprensibile, ma ha tragiche implicazioni.

Per acquisire le tecniche occidentali, i popoli non europei hanno dovuto o devono sottoporsi ad un processo di « occidentalizzazione ». Paradossalmente, per lottare contro l'occidente essi devono assimilare modi di fare e di pensare occidentali. Come scrisse il dr. Chiang, «poichè fummo messi fuori combattimento dalle palle da cannone, ci siamo naturalmente interessati ad esse, pensando che

imparando a costruirle potessimo rispondere all'attacco... Ma la storia sembra muoversi per vie molto strane. Studiando le palle da cannone giungemmo alle invenzioni meccaniche, che ci condussero a loro volta alle riforme politiche; e dalle riforme politiche cominciammo a vedere le teorie politiche, che ci condussero alla filosofia dell'occidente. D'altra parte, traverso le invenzioni meccaniche vedemmo la scienza, ed arrivammo a comprendere il metodo e l'atteggiamento scientifico. Poco alla volta venivamo condotti sempre più lontano dalla palla da cannone, eppure nel processo ci avvicinavamo ad essa sempre più »[29]. In questo processo, il fine è la tecnica, mentre la filosofia e le relazioni umane e sociali sono degradate al ruolo di mezzi. La macchina che dovrebbe servire l'uomo, diventa il suo padrone. L'« èra di Vasco da Gama » termina in un incubo in cui gli uomini - occidentali come non occidentali - sono dominati da questa confusione e la vecchia favola dell'*apprenti sorcier* diventa tragicamente attuale.

[29] CHIANG, *Tides*, p. 4.

Appendice I

I primi undici paragrafi del primo capitolo sono destinati ad offrire un rapido sguardo d'insieme della produzione europea di artiglieria dal Trecento alla fine del Seicento. Molti dettagli sono stati sacrificati per amore di chiarezza e di concisione. Altro materiale è stato sacrificato perchè non direttamente pertinente alle tesi principali del libro. Molti problemi non sono stati chiariti del tutto per mancanza di informazioni. Espongo qui brevemente alcuni dei punti che avrebbero potuto essere meglio sviluppati e che necessitano tuttora di ulteriori ricerche.

Strettamente connessa con la produzione di artiglieria fu la produzione del munizionamento. Innumerevoli sono i tipi di proiettili escogitati nel corso del tempo, tragico esempio delle aberrazioni dell'intelligenza umana: ci furono palle di pietra, di ghisa, palle caricate a mitraglia, a spranga con doppio capo, palle articolate, incatenate, palle roventi, bombe di fuoco greco, ecc. ecc. La storia tecnologica di questi oggetti micidiali è stata raccontata in maniera esauriente, ma circa gli aspetti economici della loro produzione sappiamo ben poco.

Del pari, conosciamo la storia della produzione della polvere da sparo da un punto di vista prevalentemente tecnologico. Sappiamo del grande cambiamento, attuato nel Cinquecento, quando la « polvere di salnitro » prese il posto della malsicura « polvere di serpentino », ma circa gli aspetti economici del problema si sa molto poco. Il prof. Nef (*Industry*, pp. 58-68 e 88-98) ha indagato l'argomento per l'Inghilterra e la Francia dei secoli sedicesimo e diciassettesimo, ma il suo sforzo pionieristico non ha avuto seguito. Nulla sappiamo circa le fabbriche olandesi e dei Paesi Bassi Meridionali, che furono tra i principali centri di produzione europei. E in generale nulla si conosce circa i prezzi della polvere da sparo, i costi di produzione, l'ampiezza e la struttura delle imprese, la commercializzazione del prodotto, ecc. Lo stesso può dirsi per le armi da fuoco portatili.

Non ho dedicato speciale attenzione a questo tipo di arma sebbene sia perfettamente conscio del fatto che esse ebbero una funzione importante in più di un episodio dell'espansione europea. Tali armi furono importanti nella conquista delle Filippine, e nella conquista spagnola dell'America furono più importanti dell'artiglieria. Esse vennero anche largamente impiegate nelle battaglie navali ancora nel corso dell'Ottocento. Dal punto di vista della storia militare, dell'arte e della tecnologia, circa le armi da fuoco portatili si è scritto anche troppo, ma pochissimo è stato scritto circa la loro storia economica.

Grazie ad un recente lavoro del prof. A. R. Hall disponiamo di qualche informazione circa i rapporti tra la scienza della balistica e la cosiddetta Rivoluzione Scientifica del secolo diciassettesimo. Ma circa gli « aspetti umani » dei nuovi avvenimenti siamo nell'ignoranza completa. L'artiglieria creò un nuovo tipo di guerriero: il tecnico che nel bel mezzo della battaglia deve condurre a termine freddamente tutta una serie di misure e di calcoli, per quanto rudimentali ed imprecisi. Questo nuovo tipo di combattente era l'antitesi del guerriero medioevale il cui compito era di gettarsi nella *mêlée* con pennacchi, bandiere e spada, urlando e scalmanandosi il più possibile.

Nell'Europa del Rinascimento vi furono conservatori che considerarono le armi da fuoco come una novità altamente disprezzabile. Gian Paolo Vitelli aveva l'abitudine di accecare e tagliare le mani agli archibugieri, e Bayard, se li catturava, li accoppava. Il Cervantes scrisse che « la diabolica invenzione dell'artiglieria » metteva in grado « una mano indegna e codarda di uccidere l'uomo più coraggioso ». La storia della disputa circa i torti e le ragioni dell'impiego delle armi da fuoco getta una luce interessante su molti aspetti della storia delle idee. Su tale argomento è stato svolto un certo lavoro e si può consultare la bibliografia citata dal FULLER, *Armament*, pp. 77, 86, e dal HALE, *War*, pp. 23 e seguenti.

Molti dei problemi che ho sfiorato nel capitolo I necessitano di nuove ricerche, specie su base locale. Particolarmente promettente è lo studio dettagliato delle singole fabbriche. Per la Svezia possediamo le eccellenti piante delle fabbriche di cannoni di Finspong e Julita nel Seicento. La pianta di Julita è riprodotta in questo libro in fig. 6. La pianta di Finspong è riprodotta da BERGSTEN, *Bergslag*, p. 170. Ad esse bisognerebbe aggiungere la descrizione delle fonderie di cannoni di Tula, in Russia, verso la metà del diciassettesimo secolo (AMBURGER, *Marselis*, p. 119).

Nello stimare l'occupazione operaia nelle fabbriche di cannoni, bisogna distinguere gli operai specializzati impiegati direttamente nella produzione dell'artiglieria, della mano d'opera generica supplementare, impiegata per esempio nella produzione e trasporto del carbone di legna. Il primo gruppo

fu sempre molto limitato, mentre il secondo era generalmente molto più numeroso. Nel 1629, a Åkerstyckebruk c'erano 15 « valloni » (mano d'opera specializzata) oltre a qualche altro operaio qualificato (HAHR, *Åkers*, p. 8). Nel 1676 sembra che la forza di lavoro, esclusi i carbonai e i contadini addetti al trasporto, ammontasse a non più di 28 uomini (JANSSON, *Bergsbruken*, p. 71). Nel 1695 a Finspong c'erano 6 fabbri ferrai, 14 operai fonditori e 17 altri operai in aggiunta a 21 minatori e ad un numero imprecisato di carbonai e di persone addette ai trasporti. Nel 1751 sempre a Finspong c'erano 16 persone addette all'amministrazione, 10 fabbri, 22 fonditori, 35 aiutanti e 12 operai dalle mansioni imprecisate. Inoltre, c'erano 474 carbonai, 92 uomini impiegati al trasporto e 26 domestiche (BERGSTEN, *Bergslag*, pp. 210 e 212). Alla luce di queste cifre si è portati a ritenere che la cifra di 200 uomini impiegati nella fonderia di Mr. Browne a Brenchley (Kent) nei primi anni del secolo diciassettesimo (*Calendar State Papers*, Domestic, 1619-23, vol. 105, n. 92, 11 febbraio 1619) includesse anche i carbonai.

Quanto al volume della produzione delle singole fonderie, sappiamo che quando Levett iniziò la produzione di cannoni in ferro colato nella fonderia nella foresta di Ashdown riuscì a produrre circa 120 pezzi in ferro in quasi due anni (cfr. *supra*, cap. I). Questo accadeva nel 1545. Dal 1604 al 1609 Thomas Browne « fabbricò e vendette » nella sua fornace di Brenchley una media di 175 tonnellate all'anno (SCHUBERT, *Extension*, p. 246). Nel 1621 suo figlio John Browne affermò di poter produrre nella stessa fonderia 200 cannoni in ferro in 200 giorni (*Calendar State Papers*, Domestic, Addenda, 1580-1625, vol. 42, n. 66). Secondo ogni verosimiglianza 200 era il numero dei giorni di lavoro effettivi di una fornace in un anno. A Julita, durante il periodo 1632-35 la produzione di cannoni in ferro ebbe i seguenti livelli (Biblioteca universitaria di Lund, *De la Gardieska Samlingen, Topographica, Julita* « Rachnung oppa dhe Järnstycken... »):

Anno	N. di cannoni	Peso totale in tonn.
1632	64	45
1633	140	105
1634	143	112
1635	219	162

A Näverkvarn, Bränn-Ekeby e a Fada, nel periodo 1637-46 la produzione di cannoni in ferro ammontò a 5.893 pezzi per un totale di circa 4.700 tonnellate metriche. Il che darebbe una media annua di 196 cannoni o di

circa 155 tonnellate per ogni fabbrica (*Svenskt Biografistikt Lexicon*, alla voce « H. De Besche »).

A Stavsjö, verso la fine del diciassettesimo secolo la produzione dei cannoni in ferro assunse i seguenti valori (JAKOBSSON, *Artilleriet*, p. 31 n.):

1671	160 tonn. metriche
1693	119
1694	288
1695	424
1696	352

A Finspong, nel periodo 1642-1648, secondo una valutazione fiscale, furono prodotte 1.020 tonnellate metriche di ferro in barre e 3.264 tonnellate di cannoni in ferro (DAHLGREN, *De Geer*, vol. II, p. 366). Ancora a Finspong furono prodotti 223 cannoni nel 1689 e 261 nel 1690 (BERGSTEN, *Bergslag*, p. 176). Queste cifre sembrano indicare che la capacità produttiva dei singoli impianti conobbe un aumento notevole nel corso del Cinque e del Seicento.

Riguardo alla produzione di artiglieria in bronzo, le cifre seguenti si riferiscono alla produzione della fonderia reale di Stoccolma (JAKOBSSON, *Beväpning*, pp. 213-214):

1617	15 tonn. metriche	1625	79 tonn. metriche
1618	1	1626	6
1620	7	1627	?
1621	15	1628	71
1622	24	1629	?
1623	26	1630	22
1624	78	1631	23

In Francia, una delle principali fonderie per la produzione dei cannoni in bronzo si trovava a Douai. Verso il 1670 la produzione della fonderia era in media di 144 cannoni di piccolo calibro o di 96 « *canons de batterie* » all'anno (BASSET, *Historique*, p. 1038). Nella Spagna del diciassettesimo secolo, Siviglia era il più importante centro di produzione dell'artiglieria in bronzo. Secondo un rapporto ufficiale del 1679 la fonderia di Siviglia difficilmente poteva produrre più di 36 cannoni di medio calibro all'anno (CARRASCO, *Artilleria de bronce*, pp. 53-54).

Circa i prezzi relativi del rame, del ferro, dello stagno e del carbone di legna occorrono ricerche dettagliate. Al proposito occorre fare attenzione alla qualità delle materie prime cui ci si riferisce. Quando il professor Mankov (*Prix*, p. 97) dice che verso il 1600 in Russia la ragione di scambio

tra il rame ed il ferro era di 1 a 11, sarebbe opportuno sapere che tipi di rame e di ferro egli considera. A Cremona, nel 1580, il ferro veniva venduto ai seguenti prezzi:

ferro rotto	*lire*	1.	4.	5	il *peso*
ferro ladino		3.	13.	0	
ferro lavorato		4.	16.	4	
filo di ferro		8.	14.	2	

A Como, nello stesso periodo il rame era venduto ai seguenti prezzi:

rame di Rosetta	12.	0.	0	il *rubbo*
rame cavato	13.	11.	8	
rame lavorato	15.	19.	4	
filo di rame	19.	17.	6	
rame filato	25.	0.	0	

In Isvezia il rapporto tra « rame grezzo » e « ferro osmund » era di 1 a 9 verso il 1580 e di 1 a 10 verso il 1600. Il rapporto tra « rame grezzo » e « ferro in barre » era invece di 1 a 5 tanto verso il 1580 che verso il 1600 (HECKSCHER, *Historia*, diagramma 6). Una serie eccellente di prezzi del rame grezzo e del ferro in barre svedesi ad Amsterdam per il periodo 1624-94 è stata pubblicata dal professor Posthumus (*Prijsgeschiedenis*, vol. I, tavv. 168 e 173). Sulla base dei dati del Posthumus ho calcolato il rapporto tra i prezzi del rame grezzo e del ferro in barre ad Amsterdam (cfr. la tabella a p. 132). Come si può facilmente notare, il rapporto mostra notevoli variazioni. Da altri dati da me raccolti sembrerebbe che il rapporto del rame col ferro fosse notevolmente più basso in Italia e nella Germania meridionale che non in Olanda, Svezia o in Inghilterra, il che potrebbe spiegare perchè gli italiani furono così lenti e restii a passare dall'artiglieria in bronzo a quella in ferro.

I prezzi dei cannoni non sono difficili a trovare, ma una ricerca sistematica non è mai stata svolta. Nel corso della cosiddetta « rivoluzione dei prezzi », sembra che tali prezzi siano aumentati molto rapidamente. Nel 1546-48 l'artiglieria del Sussex si vendeva a 10 sterline la tonnellata inglese (SCHUBERT, *Iron Industry*, p. 253). Alla fine del secolo i funzionari della dogana valutavano ancora i cannoni sulla base di 10 sterline la tonnellata inglese per il calcolo dei « diritti doganali e sussidii » (*Calendar State Papers*, vol. 26, n. 52), ma il prezzo di mercato era molto più alto. Negli anni successivi, al 1630 i cannoni in ferro colato erano valutati circa 35 o 40 sterline la tonnellata inglese (*Calendar State Papers*, vol. 230, n. 36, e vol. 340, n. 48). I prezzi dei cannoni variavano naturalmente a seconda del

Unità di ferro in barre necessarie per l'acquisto di un'unità di rame grezzo svedese ad Amsterdam.

1624	10.41	1655	8.21
1625	11.22	1656	8.10
1626	8.74	1657	8.86
1628	7.75	1658	9.50
1630	7.09	1660	10.36
1631	6.15	1663	8.67
1632	8.69	1664	9.03
1633	9.12	1665	9.42
1634	9.28	1666	9.38
1635	6.62	1667	8.78
1638	6.36	1668	9.08
1639	6.53	1669	10.23
1640	5.87	1671	10.53
1641	6.40	1672	9.80
1642	6.80	1673	8.42
1643	7.49	1674	9.05
1645	8.33	1677	9.08
1646	9.27	1679	9.72
1648	8.17	1682	9.45
1649	8.22	1683	11.46
1650	7.61	1686	9.17
1651	6.33	1688	8.70
1652	5.92	1691	9.58
1653	5.36	1692	9.83
1654	7.12	1694	9.83

peso e del calibro, nonchè del luogo di origine e del nome del fabbricante. Nel 1671 il figlio del Colbert riferiva al padre che i prezzi dei cannoni in ferro sul mercato olandese « *sont différants suivant la bonté des canons et les marques de fonderies. Le meilleur vaut presentement a livres le cent... Les canons de 48 livres de balle et ceux de 12, 18, etc. valent 8 livres le cent* » (CLÉMENT, *Lettres*, vol. III, parte II, p. 311). Nella sua *Addition au memoire concernant la fonderie des canons* (Bibl. Naz. Parigi, Reparto mss. Colbert 4219, fogli 11-12) egli aggiungeva più specificamente che « *le canon de Suède est marqué a plusieurs marques dont il y en a de bons et de mauvaises, les meilleurs marques sont F, G, et H. Ceux qui sont marques de cette manière coustent beaucoup plus que les autres* ». Secondo un documento datato 14 marzo 1640 (Archivio di Stato di Milano, Cancellerie dello Stato, Serie 22, mandati, registro 61, Carta 25) il governo spagnolo di Milano acquistò ad Amsterdam otto cannoni in bronzo del peso di 13.552 libbre olandesi ad un prezzo di poco più di due soldi di Amsterdam (pari a circa

27 soldi genovesi e a circa 40 soldi milanesi) la libbra. Quattro degli otto cannoni, i più grandi, pesavano 10.640 libbre olandesi e il costo del loro trasporto per mare da Amsterdam a Genova ammontò a 4.100 soldi genovesi, cioè a dire circa l'1,5 % del loro costo d'origine.

Un altro studio interessante è quello del ruolo dell'intervento statale nella produzione di materiale bellico (cfr. NEF, *Industry*, p. 135 e segg.).

Per quanto concerne la storia imprenditoriale, il diciassettesimo secolo offre abbondante e interessante materiale per la ricerca. La vita e le attività di Louis de Geer (1587-1652) sono state illustrate in maniera soddisfacente nei lavori del Dahlgren e del Breedvelt (cfr. la bibliografia; il breve articolo del CARR, *Swedish Financers* si basa sui volumi del Dahlgren e tratta quasi esclusivamente degli aspetti finanziari dell'attività del De Geer). Un altro « imprenditore » interessante, per quanto più tecnico che uomo d'affari, fu W. G. de Beche (1573-1629), anch'egli di Liegi. Il De Beche, emigrato in Isvezia nel 1595 e diventato sovrintendente delle fonderie reali, diede per primo grande impulso all'industria svedese dei cannoni, indusse il de Geer a estendere le sue operazioni alla Svezia (1615) e divenne il suo fedele socio (dal 1619). Notizia sulla vita e sulle attività di questo « vallone » intraprendente si trovano nelle opere sul de Geer del Dahlgren e del Breedvelt. Esse vanno integrate con lo *Svenskt Biografiskt Lexicon* (voce « de Beche ») e lo HAHR, *Åkers*, pp. 6-7. Lo YERNAUX, *Métallurgie*, va bene per il mondo « liegese » sia del de Beche sia del de Geer, ma è spesso impreciso circa la loro attività in Isvezia.

Le attività finanziarie, commerciali e industriali della famiglia Marselis, specie nei riguardi delle fonderie russe, sono state ampiamente studiate dall'Amburger (cfr. bibliografia). Sulle attività dei membri della famiglia Trip e specialmente dei due fratelli Elias (1570-1636) e Jacob (1575-1663), fondamentale il lavoro di P. W. KLEIN, *De Trippen in de 17e eeuw*. I Trip furono mercanti di primo piano ad Amsterdam e Dordrecht e commerciarono in cannoni, rame e ferro su vasta scala. Elias importò cannoni in ferro dall'Inghilterra (cfr. *supra*, p. 35, n. 85) e dalla Russia dove partecipò come socio temporaneo ad una compagnia olandese per la fabbricazione di artiglieria (cfr. *supra*, p. 44, n. 115). Nel triennio 1656-58 importò in Olanda dalla Svezia non meno di 2.031 cannoni in ferro per un totale di circa 2.350 tonnellate metriche (HEIJSKENSKJÖLD, *Styckegjutning*, pp. 75-76). Negli anni successivi al 1640, Peter Trip in società con Gabriel Marselis, Lawrence de Geer ed altri vendette cannoni e munizioni a inviati portoghesi (cfr. *supra*, p. 20, n. 32). Più tardi, nello stesso decennio, Hendrick Trip, figlio di Jacob, e suo fratello affittarono la fabbrica di cannoni di Julita in Isvezia.

Può valer la pena di accennare al fatto che questi mercanti di cannoni praticavano una *politique des marriages* come parte essenziale della loro *technique des affaires*. Il figlio di de Beche, Charles, sposò Ida de Geer, figlia di Louis. Elias Trip sposò Maria de Geer. Jacob Trip sposò Margareta de Geer. Un figlio di Elias, Adrian, sposò Adriana de Geer e un figlio di Jacob, Hendrik, sposò Jean de Geer. Ma dato che gli affari sono affari, i legami di parentela non impedirono, all'occasione, che il gruppo dei Geer lottasse accanitamente contro il gruppo Trip.

I Browne d'Inghilterra, Thomas e suo figlio John, i Mariotte e i von Trier della Germania occidentale furono anch'essi grandi mercanti di cannoni, ma le loro attività non sono state studiate in maniera soddisfacente. Sui Browne si può consultare la breve nota dello SCHUBERT, *Extension*. Quanto ai Mariotte si può consultare lo YERNAUX, *Métallurgie*.

Nell'elenco dei mercanti di cannoni del diciassettesimo secolo un cenno particolare merita Manuel Tavares Bocarro, l'uomo che creò la celebre fonderia di cannoni di Macao e le cui bocche da fuoco furono largamente vendute in tutta l'Asia (cfr. la bibliografia citata in BOXER, *Macau*, pp. 212-213 e *Asian Potentates*, p. 169; cfr. anche AMARO, *Fundições e Fundidores Artilheiros*; TEIXEIRA, *Os Bocarros*. Vedi anche l'importante documento conservato all'Archivio Historico Ultramarino, Lisbona, libro 79, pp. 1-5).

RINGRAZIAMENTO

L'Autore desidera esprimere la sua riconoscenza ai seguenti enti e privati per l'uso delle illustrazioni:

Cannone del manoscritto di Millimete: The Governing Body of Christ Church, Oxford.

Manoscritto fiorentino: Archivio di Stato di Firenze.

Mons Meg: The Ministry of Public Building and Works (Crown Copyright).

Cannoni dei Dardanelli: The Master of the Armouries (British Crown Copyright).

Cannone del Mogol (tav. 9 da Pulverwaffe in Indien di B. Rathgen, da *Ostasiatische Zeitschrift*, 12, 1925): Deutschen Morgenländischen Gesellschaft.

Cannoni dell'epoca Tudor: The Royal Artillery Museum alla Woolwich Rotunda.

Fonderie di Julita: Rijksmuseum, Amsterdam.

Vasa: The Maritime Museum, il Wasa Dockyard, Stoccolma.

Mercanti di cannoni: AB Svenska Metallverken.

Pezzo da campagna svedese: Armémuseum, Stoccolma.

Aspetto atlantico della guerra navale: *Svenska Flottans Historia.*

Cannone bronzeo e giunca da guerra cinesi: East Asian Library, University of California, Berkeley.

Nave da guerra elisabettiana: The Trustees of the National Maritime Museum, Greenwich.

Un sogno cinese: Dr. F. Dahl, che attirò gentilmente la mia attenzione su questo dipinto conservato alla University Library di Lund. Svezia.

I cannoni cinesi di T'ai-yüan (tav. 10 da The Beginning of Civilization in Eastern Asia di C. W. Bishop nello Smithsonian *Annual Report* del 1940) sono riprodotti per cortese autorizzazione della Smithsonian Institution, e il particolare dell'imbarco di Enrico VIII per la campagna del drappo d'oro per gentile concessione di Sua Maestà la Regina d'Inghilterra.

BIBLIOGRAFIA

La presente non intende essere una bibliografia completa. Qui di seguito sono elencate solo le pubblicazioni citate nella presente opera.

ALBERI, E. (a cura di), *Relazioni degli Ambasciatori Veneti al Senato*, Firenze, 1840.

ALBION, R. G., *Forests and Sea Power*, Cambridge (Mass.), 1926.

ALBUQUERQUE, A., *The Commentaries* (a cura di W. de Gray Birch), Londra, 1875-85.

AL-QALQASHANDI AHMED IBN ALI, *Subh al-a' shā*, Cairo, 1913-19.

AMARO, F. DA SILVA, *Fundições e Fundidores Artilheiros Portugueses na Asia e na Africa*, in *Boletim Eclesiástico de Diocese de Macau*, pp. 680-683 (1960-61).

AMBURGER, E., *Die Familie Marselis. Studien zur russischen Wirtschaftsgeschichte* (*Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung des Europäischen Ostens*, vol. IV), Giessen, 1957.

AMIOT, J. M., *Art militaire des Chinois* (a cura di J. De Guignes), Parigi, 1772 (ripubblicato nel vol. VII delle *Mémoires concernant l'histoire, les sciences, les arts, les moeurs, les usages, etc., des Chinois*, Parigi, 1776-91).

AMIOT, J. M., *Supplement à l'Art militaire des Chinois*, in *Mémoires concernant l'histoire, les sciences, les arts, les moeurs, les usages, etc., des Chinois*, Parigi, 1776-91, vol. VIII.

ANDERSON, R. & R. C., *The Sailing Ship*, New York, 1947.

ANDREWS, K. R., *Elizabethan Privateering*, Cambridge, 1954.

ANGELUCCI, A., *Documenti inediti per la storia delle armi da fuoco italiane*, Torino 1869.

ANHEGGER, R., *Beiträge zur Geschichte des Bergbaus im Osmanischen Reich*, Istanbul, 1943-45.

ARISAKA, SHO ZU, *Heikkiko*, Tokio, Showa 21 (1936).

ATKINSON, G., *Les nouveaux horizons de la Renaissance Française*, Parigi, 1935.

AUDEMARD, L., *Les Jonques chinoises*, a cura di C. Nooteboom, Rotterdam, 1957.

AYALON, D., *Gunpowder and Firearms in the Mamluk Kingdom*, Londra, 1956.

BAASCH, E., *Holländische Wirtschaftsgeschichte*, Jena, 1927.
BAASCH, E., *Der Verkehr mit Kriegsmaterialen aus und nach den Hansestädten*, in *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 137 (1932), pp. 538-543.
BAKLANOV, N. B., MAVRODINI, V. V. e SMIRNOV, I. I., *Tul'skie i Kashirskie zavody v XVII v.*, Mosca-Leningrado, 1934.
BALLARD, G. A., *The Influence of the Sea on the Political History of Japan*, Londra, 1921.
BALLARD, G. A., *Rulers of the Indian Ocean*, Londra, 1927.
BANG, N. (a cura di), *Tabeller over Skibsfart og Varetransport gennem Øresund*, Copenhagen-Lipsia, 1906-53.
BARBOSA, A., *Novos subsidios para a histôria da ciencia nautica portuguesa da epoca dos descubrimientos*, Oporto, 1948.
BARBOUR, V., *Capitalism in Amsterdam in the Seventeenth Century*, Baltimora, 1950.
BARROW, J., *Travels in China*, Londra, 1804.
BASSET, M. A., *Essais sur l'historique des fabrications d'armement en France jusqu'au milieu du XVIII siècle*, in *Mémorial de l'artillerie française*, 14 (1935), pp. 881-1280.
BECK, L., *Die Geschichte des Eisens*, Braunschweig, 1891-95.
BEER, G. L., *The Origins of the British Colonial System, 1578-1660*, Gloucester (Mass.), 1959.
BERGSTEN, K. E., *Östergötlands Bergslag*, Lund, 1946.
BERGSTEN, K. E., *A Methodical Study of an Ancient Hinterland: The Iron Factory of Finspong, Sweden.* (Lund Studies in Geography, ser. B. Hunnan Geography Monogr. n. 1) Lund, 1949.
BEVERIDGE, W., *Prices and Wages in England from the Twelfth to the Nineteenth Century*, Londra-New York-Toronto, 1939.
BISHOP, C. W., *The Beginnings of Civilization in Eastern Asia*, in *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution*, 1940, pp. 431-446.
BLAIR, F. H. & J. A. ROBERTSON (a cura di), *Philippine Islands*, Cleveland (Ohio), 1963.
BLOK, P. J., *Geschiedenis van het Nederlansche volk*, Leida, 1913.
BOËTHIUS, B. & E. F. HECKSCHER, *Svensk Handelsstatistik 1637-1737*, Stoccolma, 1938.
BOËTHIUS, B., *Swedish Iron and Steel*, in *The Scandinavian Economic History Review*, 6 (1958), pp. 144-175.
BOGOIAVLENSKII, M. M., *Vooruzhenie russkikh voisk v XVI-XVII*, Mosca, 1938.
BOISSONADE P. & P. CHARLIAT, *Colbert et la Compagnie de Commerce du Nord*, Parigi, 1930.
BONAPARTE, N. L. & I. FAVÉ, *Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, Parigi, 1846-71.
BOOTS, J. L., *Korean Weapons and Armour*, in *Transaction of the Korea Branch of the Royal Asiatic Society*, vol. 23, parte II (1934), pp. 1-37.

BORAH, W., *America como modelo? El impacto demografico de la expansión Europea sobre el mundo no Europeo*, in *Cuadernos Americanos*, 6 (1962), pp. 176-185.

BORGNET, J., *Analyse des chartes namuroises qui se trouvent aux archives départementales du Nord à Lille*, in *Bulletin de la Commission Royale d'Histoire*, Bruxelles, 1863, serie 3, vol. V, pp. 39-222.

BOSMANS, H., *Ferdinand Verbiest, Directeur de l'Observatoire de Peking*, in *Revue des Questions Scientifiques*, serie 3, vol. XXI (1912), pp. 195-271 e pp. 375-464.

BOTERO, G., *Aggiunte fatte alla Ragion di Stato*, Venezia, 1659.

BOTERO, G., *Relationi universali*, Venezia, 1659.

BOURNE, E. G., *Spain in America*, New York, 1962.

BOXER, C. R., *Jan Compagnie in Japan*, L'Aia, 1936.

BOXER, C. R., *Expediçoẽs militares portuguêsas em auxilio dos Mings contra os Manchus 1621-1647*, Macao, 1940.

BOXER, C. R., *Macau na Epoca da Restauraçao*, Macao, 1942.

BOXER, C. R., *Fidalgos in the Far East 1550-1770. Fact and Fancy in the History of Macao*, L'Aia, 1948.

BOXER, C. R. (a cura di), *South China in the Sixteenth Century*, Londra, 1953.

BOXER, C. R., *The Portuguese in the East*, in *Portugal and Brazil*, a cura di H. V. Livermore, Oxford, 1953.

BOXER, C. R., *The Dutch in Brazil*, Oxford, 1957.

BOXER, C. R., *The Great Ship from Amaçon*, Lisbona, 1959.

BOXER, C. R., *The Tragic History of the Sea 1589-1622*, Cambridge, 1959.

BOXER, C. R., *Four Centuries of Portuguese Expansion, 1415-1825: a succint survey*, Johannesburg, 1961.

BOXER, C. R., *Asian Potentates and European Artillery in the 16th-18th centuries*, in *Journal of Malasyan Branch of the Royal Asiatic Society*, vol. 38 (1965), pp. 156-172.

BRAUDEL, F., *La Méditerranée et le Monde Méditerranéen à l'époque de Philippe II*, Parigi, 1949.

BREEDVELT VAN VEEN F., *Louis de Geer, 1587-1652*, Amsterdam, 1935.

BRIDBURY, A. R., *Economic Growth: England in the Later Middle Ages*, Londra, 1962.

BRIGGS, J. (a cura e per la traduzione di), *History of the Rise of the Mahomedan Power in India... translated from the original Persian of Mahomed Kasim Ferishta*, Calcutta, 1909.

BROWN, D. M., *The Impact of Firearms on Japanese Warfare 1543-98*, in *The Far Eastern Quarterly*, 7 (1948), pp. 236-53.

BRUNET, J. B., *Histoire générale de l'artillerie*, Parigi, 1842.

BRUSONI, G., *Varie osservazioni sopra le Relazioni Universali di G. Botero*, Venezia, 1659.

CABARGA, S. J., *Santander*, Santander, 1956.

CADDEO, R. (a cura di), *Le Historie della vita e dei fatti di Cristoforo Colombo per D. Ferdinando Colombo*, Milano, 1930.

CARMAN, W. Y., *A History of Firearms*, New York, 1955.
CARR, R., *Two Swedish Financiers: Louis de Geer and Joel Griepenstierna*, in *Historical Essays presented to David Ogg* (a cura di H. E. Bell e R. L. Ollard), Londra, 1963, pp. 18-34.
CARRASCO, A., *Apuntes para la historia de la fundicion de la artilleria de bronce*, in *Memorial de Artilleria*, serie 3, voll. XV & XVI, Madrid, 1887.
CARRASCO, A., *Apuntes para la historia de la fabricacion de artilleria y proyectiles de hierro*, in *Memorial de Artilleria*, serie 3, vol. XIX, Madrid 1889.
CARUS-WILSON, E., *The Merchant Adventurers of Bristol in the Fifteenth Century*, Bristol, 1962.
CEDERLÖF, O., *Vapenhistorisk Handbok*, Malmö, 1951.
CHANG, T. T., *Sino Portuguese Trade from 1514 to 1644*, Leida, 1934.
CHEN, G., *Lin Tse-Hsü*, Peiping, 1934.
CHEN, G., *Tseng Kuo-Fan, pioneer promoter of the Steamship in China*, Peiping, 1935.
CHERNOV, A. V., *Vooruzhennye sily Russkogo gosudarstva v XV-XVII vv*, Mosca, 1954.
CHESNAY, F. R., *Observations on the past and present state of Firearms*, Londra, 1852.
CHIANG, M., *Tides from the West*, New Haven, 1947.
CHINCHERINI, A., *Lo scolare bombardiere ammaestrato*, Venezia, 1641.
CHOW WIE, *Chung Kuk Ping Ji Shü Kö*, Pechino, 1957.
CHRISTENSEN, A. E., *Dutch Trade to the Baltic about 1600*, Copenhagen-L'Aia, 1941.
CHRISTENSEN, A. E., *Industriens historie i Danmark*, Copenhagen, 1943.
CIPOLLA, C. M., *The Decline of Italy*, in *The Economic History Review*, 5 (1952), pp. 178-187.
CIPOLLA, C. M., *Economic Depression of the Renaissance?*, in *The Economic History Review*, 16 (1964), pp. 519-524.
CLÉMENT, P. (a cura di), *Lettres, instructions et mémoires de Colbert*, Parigi, 1859-82.
CLOWES, G. S. L., *Sailing Ships, their History and Development*, Londra, 1932.
COCKS, R., *Diary*, a cura di E. M. Thompson, Londra, 1883.
COCLE, M. J. D., *A Bibliography of Military Books up to 1642*, Londra, 1957.
COLENBRANDER, H. T., *Jan Pieterszoon Coen*, L'Aia, 1934.
COLLADO, *Platica manual de artilleria*, Milano, 1592.
COLLIS, M., *The Grand Peregrination, being the Life and Adventures of Fernão Mendes Pinto*, Londra, 1949.
CONTURIE, P. M., *Histoire de la Fonderie Nationale de Ruelle (1750-1940)*, Parigi, 1951.
COORNAERT, E., *Les Français et le commerce international à Anvers*, Parigi, 1961.
CORDEIRO, J. M., *Apontamentos para a Historia de Artilheria Portuguesa*, Lisbona, 1895.
CORTESAO, A., *Nautical Science and the Renaissance*, in *Archives Internationales d'histoire des Sciences*, 9 (1949), pp. 1075-1092.

COUNTINHO, C. V. G., *A nautica dos descobrimentos*, Lisbona, 1951-52.
CRAWFURD, J., *History of the Indian Archipelago*, Edinburgo, 1820.
CRAWFURD, J., *A Descriptive Dictionary of the Indian Islands and Adjacent Countries*, Londra, 1856.
CUNNINGHAM, W., *The Growth of English Industry and Commerce*, Cambridge, 1919.

DA FONSECA, Q., *A Caravela Portuguesa*, Coimbra, 1934.
DA FONSECA, Q., *O problema das caracteristicas dos galeões Portugueses*, in *Memorias da Academia das Sciencias de Lisboa*, I, pp. 151-167.
DAHLGREN, E. W., *Louis de Geer*, Uppsala, 1923.
DANIEMEND, I. H., *Izahli Osmanli Tarihi Kronolojisi*, Istanbul, 1947.
DAVIS, R., *The Rise of the English Shipping Industry in the Seventeenth and Eighteenth Centuries*, Londra, 1962.
DE ARTIÑANO Y DE GALDÁCANO, G., *La arquitectura naval española*, Madrid, 1920.
DE GUIGNES, C. L. J., *Voyages à Peking, Manille et l'Ile de France, faits dans l'intervalle des années 1784 à 1801*, Parigi, 1808.
DE JONGE, J. K. J., *De opkomst van het Nederlandsch gezag in Oost Indië*, L'Aia, 1862-95.
DE LAET, J., *Description of India*, pubblicato da J. S. Hoyland e S. N. Banerjee col titolo *The Empire of the Great Mogol*, Bombay, 1928.
D'ELIA, L., *Fonti Ricciane*, Roma, 1942-49.
DEL MARMOL, E., *Notes sur quelques industries namuroises aux XVII^e et XVIII^e siècles d'àpres les registres de la Chambre des Comptes*, in *Annales de la Societé Archéologique de Namur*, 12 (1872-1873), pp. 33-54 e 245-259.
DE MENDOZA, J. G., *The History of the Great and Mighty Kingdom of China*, a cura di G. T. Staunton, Londra, 1853.
DE MONTCHRÉTIEN, A., *Traicté de l'oeconomie politique*, a cura di Funck-Brentano, Parigi, 1889.
DE RADA, M., *Relation of the Things of China*, in *South China in the Sixteenth Century*, a cura di C. R. Boxer, Londra, 1953.
DE RESENDE, G., *Chronica de El-Rei d. João II*, Biblioteca de Classicos Portuguezes, vol. 32-34, Lisbona, 1902.
DERRY, T. K., WILLIAMS, T. I. e ass., *A Short History of Technology*, Oxford, 1960.
DE SAINT RÉMY, P. S., *Mémoires d'Artillerie*, Parigi, 1745.
DE TOTT, F., *Mémoires*, Londra, 1786.
DIKE, K. O., *Trade and Politics in the Niger Delta, 1830-1885*, Oxford, 1956.
DIN TA-SAN, J. & OLESA MUÑIDO, *El poder naval chino desde su origines nasta la caida de la Dinastia Ming*, Barcellona, 1965.
DION, R., *Histoire de la vigne et du vin en France des origines au XIX^e siècle*, Parigi, 1959.
DI VARTHEMA, L., *Itinerario*, Bologna, 1885.
DOORMAN, G. (a cura di), *Patents for Inventions in the Netherlands*, L'Aia, 1942.
DU HALDE, J. B., *The General History of China*, Londra, 1741.

EGERTON OF TATTON, W., *A Description of Indian and Oriental Armour*, Londra, 1896.
EHRENBERG, R., *Hamburg und England im Zeitalter der Königin Elisabeth*, Iena, 1896.
EKEBERG, C. G., *Ostindische Reise in den Jahren 1770 und 1771*, Dresda-Lipsia, 1785.
EKMAN, C., *Skeppstyperna under Gustav Vasa och Erik XIV: s tid*, in *Sjöhistorisk Årsbok*, 1945-46, pp. 207-228.
ELDRIDGE, F. B., *The Background of Eastern Sea Power*, Melbourne, 1945.
ELIAS, J., *Schetsen uit de Geschiedenis van ons Zeewezen*, L'Aia, 1916.
ELSAS, M. J., *Umriss einer Geschichte der Preise und Löhne in Deutschland*, Leida, 1936-40.
EVRARD, R. & A. DESCY, *Histoire de l'usine des Vennes*, Liegi, 1948.

FAIRBANK, J. K., *China's response to the West: problems and suggestions*, in *Cahiers d'histoire mondiale*, 3 (1956), pp. 381-406.
FAYLE, C. E., (a cura di), *Voyages to the Indies of Christopher Fryke and Christopher Schweitzer*, Londra-Toronto-Melbourne, 1929.
FEI HSIAO-TUNG, *China's Gentry*, Chicago, 1953.
FERNANDEZ DURO, C., *Disquisiciones nauticas*, Madrid, 1876-80.
FFOULKES, CH., *The Gun-Founders of England*, Cambridge, 1937.
FISHER, F. J., *Commercial Trends and Policy in Sixteenth Century England*, in *The Economic History Review*, 10 (1940), pp. 95-117.
FOSTER, W. (a cura di), *Early Travels in India*, Oxford, 1921.
FRANKE, W., *China and the West*, Oxford, 1967.
FRANKEL, S. H., *The Economic Impact on under-developed Societies*, Oxford, 1953.
FRIIS, A., *Forbindelsen mellen det europaeiske og asiatiske Kobbermarked*, in *Scandia*, 12 (1939), pp. 151-180.
FUETER, E., *Storia del sistema degli Stati Europei dal 1492 al 1559*, Firenze, 1932.
FULLER, J. F. C., *Armament and History*, New York, 1945.
FUNG YOU-LAN, *Why China has no Science*, in *The International Journal of Ethics*, 32 (1922), pp. 237-263.

GENTILINI, E., *Il perfetto bombardiere*, Venezia, 1626. (La prima edizione, pubblicata a Venezia nel 1592, era leggermente diversa nella forma ma non nella sostanza).
GIBBON, E., *The History of the Decline and Fall of the Roman Empire*, Boston, 1856.
GILLE, B., *Les origines de la grande industrie métallurgique en France*, Parigi, 1947.
GILLE, B., *Les Développements technologiques en Europe de 1100 à 1400*, in *Cahiers d'Histoire Mondiale*, 3, 1956.
GLAMANN, K., *The Dutch East India Company's Trade in Japanese Copper*, in *The Scandinavian Economic History Review*, 2 (1953), pp. 41-103.

GLAMANN, K., *Dutch-Asiatic Trade 1620-1740*, Copenhagen-L'Aia, 1958.
GODINHO, V. M., *A Espansão Quatrocentista Portuguesa*, Lisbona, 1945.
GODINHO, V. M., *Les Grandes Découvertes*, Coimbra, 1953.
GODINHO, V. M., *Le repli vénitien et égyptien et la route du Cap*, in *Evantail de l'Histoire Vivante-Hommage à Lucien Febvre*, Parigi, 1953, vol. II, pp. 283-300.
GODINHO, V. M., *A Economia dos descobrimentos Henriquinos*, Lisbona, 1962.
GOETZ, H., *Das Aufkommen der Feuerwaffen in Indien*, in *Ostasiatische Zeitschrift*, 12 (1925), pp. 226-9.
GOHLKE, W., *Das älteste datierte Gewehr*, in *Zeitschrift für Historische Waffenkunde*, 7 (1915-17), pp. 205-206.
GOODRICH, L. C., *Note on a few early Chinese Bombards*, in *Isis*, 35 (1944), p. 211.
GOODRICH, L. C. & CHIA-SHENG FÊNG, *The early development of Firearms in China*, in *Isis*, 36 (1946), pp. 114-123.
GOODRICH, L. C., *A Short History of the Chinese People*, New York, 1951.
GRANDBERG, O., *Allart van Everdingen och hans « norska » Landskap det gamla Julita och Wurmbrandts Kanoner*, Stoccolma, 1902.
GRILL, E., *Jacob de la Gardie, affärsmannen och politikern 1608-1636*, Göteborg, 1949.
GUGLIELMOTTI, A., *Storia della marina pontificia nel Medio Evo*, Firenze, 1871.
GUIARD Y LARRAURI, T., *La industria naval vizcaina*, Bilbao, 1917.
GUICCIARDINI, F., *Storia d'Italia*, a cura di C. Panigada, Bari, 1929.
GUICCIARDINI, F., *Relazione di Spagna (1512-13)*, in *Scritti autobiografici e rari*, a cura di R. Palmarocchi, Bari, 1936.
GUPTA, B. K., *Sirajudaullah and the East India Company 1756-1757. Background to the Foundation of British Power in India*, Leida, 1962.

HAEBLER, R. G., *Wie unsere Waffen Wurden*, Lipsia, 1940.
HAGEDORN, B., *Die Entwicklung der wichtigsten Schiffstypen bis in 19 Jahrhundert*, Berlino, 1914.
HAHR, G., *Åkers styckebruk*, Stoccolma, 1959.
HALE, J., *War and public opinion in the fifteenth and sixteenth centuries*, in *Past and Present*, 21 (1962), pp. 18-33.
HALL, A. R., *Ballistics in the Seventeenth Century*, Cambridge, 1952.
HAMILTON, H., *The English Brass and Copper Industries to 1800*, Londra, 1925.
HAMMER, J., *Geschichte des Osmanischen Reiches*, Pest, 1827.
Hankuk Haeyang Sa (a cura dell'Ufficio Navale Coreano, Heakun Benbu) Seoul, Danki 4288 (1955).
HARDY, E., *Origines de la tactique française*, Parigi, 1879-81.
HASSENSTEIN, W., *Über die Fuerwaffen in der Seeschlacht von Lepanto*, in *Zeitschrift für Historische Waffen- und Kostümkunde*, Nuova Serie, 7 (1940), pp. 1-10.
HECKSCHER, E. F., *Sveriges Ekonomiska Historia*, Stoccolma, 1935-49.
HEIJKENSKJÖLD, C., *Svensk styckegjutning och lodstöpning av järn under perioden 1540-1840*, in *Artilleri Tidskrift*, 64 (1935), pp. 57-79.

HENRARD, P., *Documents pour servir à l'histoire de l'artillerie en Belgique. Les fondeurs d'artillerie*, in *Annales de l'Academie d'Archeologie de Belgique*, 45 (1889), pp. 237-281.
HILBEBRAND, K. G., *Fagerstabrukens Historia: Sexton-och Sjuttonhundratalen*, Uppsala, 1957.
HIME, H. W. L., *Who invented the leather guns*, in *Proceedings of the Royal Artillery Institution*, 25 (1898).
HIME, H. W. L., *The Origin of Artillery*, Londra, 1945.
HO PING-TI, *The Ladder of Success in Imperial China*, New York, 1964.
HU TSUNG-HSIEN, *Ch'ou hai t'u pien* (con prefazione del 1624). (Due copie di quest'opera si trovano nella Biblioteca asiatica dell'università di California, Berkeley).
HUDSON, G. F., *Europe and China*, Londra, 1961.
HULTBERG, G., *Om Åkers styckebrusks äldre historia*, in *Bidrag till Södermanlands äldre Kulturhistoria*, 27 (1934), pp. 27-42.
HUMMEL, A. V. (a cura di), *Eminent Chinese of the Ch'ing Period*, Washington, 1944.
HYMA, A., *The Dutch in the Far East*, Ann Arbour, 1953.

IBN BUHTUR SALIH IBN YAHYA, *Ta'rikh Bairūt* (a cura di), P. L. Chiekho, Beyrouth, 1898-1902.
IBN KHALDUN, *Kitab al-ibar wa-Dīwān al Mubtada wal Khabr fī-ayyam al-'arab*, Cairo, 1867.
IOVIUS, P., *Historia sui temporis*, Parigi, 1558.
IRVINE, W., *The Army of the Indian Moghuls*, Londra, 1903.

JAKOBSSON, T., *Beväpning och Beklädnad* (vol. II *of Sveriges Krig 1611-1632*), Stoccolma, 1938.
JAKOBSSON, T., *En vapenhistorisk dyrgrip i Armémuseum*, in *Armémusei vänners meddelande*, 5, Stoccolma, 1942.
JAKOBSSON, T., *Artilleriet under Karl XII: s tiden*, Stoccolma, 1943.
JANIÇON, F. M., *État présent de la Republique des Provinces-Unies*, L'Aia, 1729.
JANSSON, A., *Bergsbruken i det forna Gripsholms län*, Uppsala, 1952.
JANSSON, S. O., *Måttordbok*, Stoccolma, 1950.
JAPIKSE, N., *Resolutien der Staten Generaal*, Rijks Geschiedkundige Publicatien, 85, L'Aia, 1941.
JEANNIN, P., *Le tonnage des navires utilisés dans la Baltique de 1550 a 1640 d'après les sources prussiennes*, in *Le navire et l'économie maritime*, Paris, 1965, pp. 46-69.
JENKINS, R., *The Rise and Fall of the Sussex Iron Industry*, in *Transactions of the Newcomen Society*, 1 (1920), pp. 16-33.
JENKINS, R., *Collected Papers*, Cambridge, 1936.

JOHANNSEN, O., *Die Quellen zur Geschichte des Eisengusses im Mittelalter und in der neuren Zeit bis zum Jahre 1530*, in *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Teknik*, 3 (1912), pp. 365-394.
JUAN DE LA CONCEPCION, *Historia general de Philipinas*, Manila, 1788-1792.

KAEPPELIN, P., *La Compagnie des Indes Orientales*, Parigi, 1908.
KAHLE, P., *Das Turkische Segelandbuch für das Mittelländische Meer vom Jahre 1521*, Berlino e Lipsia, 1926.
KAMMERER, A., *La Découverte de la Chine par les Portugais au XVI siècle et la cartographie des portulans*, in *T'oung Pao*, suppl. al vol. 39 (1944).
KEBLE CHATTERTON, E., *Ship-models*, Londra, 1923.
KILBURGER, J. P., *Kurzer Unterricht von dem russischen Handel*, in *Büschings Magazin für die neuere Historie und Geographie*, 3 (1769), pp. 245-386.
KLEIN, P. W., *De Tripper in de 17e Eeuw*, Rotterdam, 1965.
KÖHLER, G., *Die Entwicklung des Kriegswesens und der Kriegsführung in der Ritterzeit*, Breslavia, 1887.
KURTS, B. S., *Socinenie Kilburgera O Russkoj torgovle*, Kiev, 1915.

LANE, F. C., *Venetian Ships and Shipbuilders of the Renaissance*, Baltimora, 1934.
LANE, F. C., *The economic meaning of the invention of the Compass*, in *The American Historical Review*, 68 (1963), pp. 605-617.
LAPEYRE, H., *Une famille de Marchands, les Ruiz*, Parigi, 1955.
LE COMPTE, L., *Empire of China*, Londra, 1737.
LEE UNSANG, *Lee Chungmu Kong Il Dae Ki Kwangin*, Danki 4279 (1946).
LE GENTIL, G., *Fernão Mendes Pinto*, Parigi, 1947.
LEJUENE, J., *La formation du capitalisme moderne dans la Principauté de Liège au XVI siécle*, Liegi-Parigi, 1939.
LEVENSON, J. R., *Confucian China and its Modern Fate*, Berkeley, 1958.
LEWIS, B., *The Arabs in History*, New York, 1960.
LEWIS, M., *The Spanish Armada*, New York, 1960.
LIN YIAN TSOUAN, *Essai sur le P. Du Halde et sa description de la Chine*, Friburgo, 1937.
LINSCHOTEN, VAN, J. H., *Voyage to the East Indies*, (a cura di) A. C. Burnell and P. A. Tiele, Londra, 1885.
LOMBA, F. SOYO Y., *Lierganes*, Madrid, 1936.
LOPES DE MENDONÇA, H., *Estudos sobre navios portugueses nos seculos XV e XVI*, Lisbona, 1892.
LOT, F., *L'art militaire et les armées au Moyen Age*, Parigi, 1946.
LOT, F., *Recherches sur les effectifs des armées françaises des guerres d'Italie aux guerres de religion*, Parigi, 1962.
LYTH, S. G. E., *The Economy of Scotland in its European setting*, Edinburgo e Londra, 1960.

MAFFEI, G. P., *Le Historie dell'Indie*, Bergamo, 1749.
MALMBERG, A., *Seklernas Finspång*, Stoccolma, 1963.
MANKOV, A. G., *Le mouvement des prix dans l'État Russe du XVI siécle*, Parigi, 1957.
MAOYÜAN-I, *Wu-pei-chih, 1628*. (Una copia di quest'opera è conservata presso la biblioteca asiatica dell'Università di California, Berkeley).
MARDER, A. J., *From Jimmu Tenno to Perry: sea power in early Japanese history*, in *American Historical Review*, 51 (1945), pp. 1-34.
MARSIGLI, F. L., *L'Etat militaire de L'Empire Ottoman*, L'Aia e Amsterdam, 1732.
MATTINGLY, G., *The Armada*, New York, 1962.
MAURO, F., *Le Portugal et L'Atlantique au XVII siécle 1570-1670*, Parigi, 1960.
MAVOR, J., *An Economic History of Russia*, Londra-Toronto, 1925.
MAYERS, W. F., *On the Introduction and use of Gunpowder and Firearms among the Chinese*, in *Journal of North China Branch of the Royal Asiatic Society* (1869-70), pp. 73-104.
MEILINK-ROLLOFSZ, M. A. P., *Asian Trade and European Influence*, L'Aia, 1962.
MELIS, F., *La situazione della marina mercantile all'inizio dell'età enrichina*, in *Actas do Congresso Internacional de Historia dos Descubrimentos*, vol. V, Lisbona, 1961.
MEYERSSON, *Å Läderkanonen från Tidö*, Stoccolma, 1938.
MONTECUCCOLI, R., *Aforismi applicati alla guerra possibile col Turco in Ungheria*, in *Opere*, Milano, 1831.
MONTÙ, C., *Storia della artiglieria italiana*, Roma, 1933.
MORSE, H. B., *The Chronicles of the East India Company Trading to China*, Cambridge (Mass.), 1926.
MORYSON, F., *Itinerary*, a cura di Ch. Hughes, Londra, 1903.
MORYSON, F., *An Itinerary*, Glasgow, 1908.
MU, FU SHENG, *The Wilting of the Hundred Flowers*, New York, 1963.
MUNDY, P., *Travels in Europe and Asia*, a cura di R. C. Temple, Londra, 1907-9.

NADAL, J., *Historia de la Población Española*, in M. REINHARD e A. ARMENGAUD, *Historia de la Población Mundial*, Barcelona, 1966.
NADVI, S. A. Z., *The use of Cannon in Muslim India*, in *Islamic Culture*, 12 (1938), pp. 405-418.
NANI MOCENIGO, M., *L'arsenale di Venezia*, Venezia, 1927.
NEEDHAM, J., *Science and Civilization in China*, Cambridge, 1954-62.
NEEDHAM, J., *Poverties and Triumph of the Chinese Scientific Tradition*, in A. C. CROMBIE (a cura di), *Scientific Change, Historical Studies in the Intellectual, Social and Technical conditions for Scientific Discovery and Technical Invention*, Londra, 1963, pp. 117-153.
NEF, J. U., *The Rise of the British Coal Industry*, Londra, 1932.
NEF, J. U., *La guerre et le progrès humaine*, Parigi, 1950.
NEF, J. U., *Industry and Governement in France and England*, Ithaca, 1957.
NICOLAS, N. L., *History of the Navy to the French Revolution* (2 voll.), Londra, 1847.

NIEUHOFF, J., *An Embassy to China*, Londra, 1669.
NIXON, J. A., *Health and Sickness*, in C. N. PARKINSON, *The Trade Winds*, Londra, 1948, pp. 121-138.
NYSTRÖM, P., *Mercatura Ruthenica*, in *Scandia*, 10 (1936), pp. 239-296.

OAKESHOTT, M., *Political Education*, Cambridge, 1951.
ODÉN, B., *A Netherland Merchant in Stockholm in the Reign of Erik XIV*, in *The Scandinavian Economic History Review*, 10 (1962), pp. 3-37.
OETTINGEN, W., *A Filarete's Tractat über die Baukunst*, Vienna, 1890.
OLECHNOWITZ, K. F., *Der Schiffbau der Hansischen Spätzeit*, Weimar, 1960.
OMAN, CH., *A History of the Art of War in the Middle Ages*, Boston-New York, 1924.
OMAN, CH., *A History of the Art of War in the Sixteenth Century*, New York, 1937.

PAGEL, L., *Die Hanse*, Oldenburg, 1943.
PANIKKAR, K. M., *Asia and Western Dominance*, Londra, 1961.
PARRY, J. H., *The Age of Reconnaissance*, New York, 1964.
PARTINGTON, J. R., *A History of Greek Fire and Gunpowder*, Cambridge, 1960.
PAUMGARNTER, H., *Welthandelsbräuche*, a cura di K. O. Müller, Stoccarda-Berlino, 1934.
PEGOLOTTI, F. BALDUCCI, *La pratica della mercatura*, a cura di A. Evans, Cambridge (Mass.), 1936.
PEHRSSON, P., *De till Sverige invandrade vallonernas religiösa förhållanden*, Uppsala, 1905.
PELLIOT, P., *Le Hōja et le Sayyid Husain de l'Histoire des Ming*, in *T'oung Pao*, 38 (1948), pp. 81-192.
PENROSE, B., *Travel and Discovery in the Renaissance*, New York, 1962.
PFISTER, L., *Notices Biographiques et Bibliographiques sur les Jésuites de l'ancienne mission de Chine, 1552-1773*, Schanghai, 1932-34.
PHELPS BROWN, E. H. & S. W. HOPKINS, *Seven centuries of the prices of consumables compared with builders' wage rates*, in *Essays in Economic History* (a cura di M. Carus-Wilson), vol. II, Londra, 1962, pp. 179-196.
PIERIS, P. E., *Ceylon*, Colombo, 1913.
PIERIS, P. E. & M. A. FITZLER, *Ceylon and Portugal*, Lipsia, 1927.
PIRENNE, H., *Histoire de la Belgique*, Bruxelles, 1911.
PIRI R'EIS, *Bahrīje* (*Das Türkische Segelhandbuch für das Mitteländische Meer vom Jahre 1521*), (a cura e per la traduzione di P. Kahle), Berlino-Lipsia, 1926-27.
PORTAL, R., *L'Oural au XVIII siècle*, Parigi, 1950.
POSTHUMUS, N. W., *Nederlandsche Prijsgeschiedenis*, Leida, 1943.
POSTHUMUS, N. W., *Inquiry into the History of Prices in Holland*, Leida, 1946.

QUARENGHI, C., *Le fonderie di cannoni bresciani ai tempi della Repubblica veneta*, Brescia, 1870.

RADA, DE M., *Relation of the Things of China*, in *South China in the Sixteenth Century*, a cura di C. R. Boxer, Londra, 1953.
RATHGEN, B., *Feuer- und Fernwaffen des 14. Jahrhunderts in Flandern*, in *Zeitschrift für Historische Waffenkunde*, 7 (1915-17), pp. 275-306.
RATHGEN, B., *Die Pulverwaffe in Indien*, in *Ostasiatische Zeitschrift*, 12 (1925), pp. 11-30 e 196-228.
RATHGEN, B., *Das Geschütz im Mittelalter*, Berlino, 1928.
RAU, V., *A Embaixada de Tristão de Mendonça Furtado e os Arquivos Notariais Holandeses*, in *Anais de la Academia Portuguesa da História*, serie II, vol. 8 (1958), pp. 95-160.
RAYCHAUDHURI, T., *Jan Company in Coromandel 1605-1690*, L'Aia, 1962.
RAZIN, E. A., *Istoria voennogo isskusstva*, vol. III: *Voennoe iskusstvo manufaktornogo perioda voiny*, Mosca, 1961.
REY-PASTOR, J., *La Ciencia y la tecnica en el descubriemento de America*, Buenos Aires, 1945.
ROBERTSON, F. L., *The evolution of naval armament*, Londra, 1921.
ROGERS, J. E., *A History of Agriculture and Prices in England*, Oxford, 1866.
ROSENBLAT, A., *La Población indigéna de América desde 1492 hasta la actualidad*, Buenos Ayres, 1945.
ROTMISTROV, P. A. (a cura di), *Istoriia voennogo iskusstva*, vol. I, Mosca, 1963.
RUDDOCK, A. A., *Italian Merchants and Shipping in Southampton 1270-1600*, Southampton, 1951.
RUNCIMAN, *The Fall of Constantinople*, Cambridge, 1965.
RUSSELL, P. E., *Introduction* a O'NEIL, B. H. St. J., *Castles and Cannon*, Oxford, 1960.

SACERDOTI, A., *Note sulle galere da mercato veneziane nel sec. XV*, in *Bollettino dell'Istituto di Storia della Società e dello Stato veneziano*, 6 (1962), pp. 80-105.
SANSOM, G., *The Western World and Japan*, Londra, 1950.
SARTON, G., *Introduction to the History of Science*, Baltimora, 1927-47.
SASSI, F., *La politica navale veneziana dopo Lepanto*, in *Archivio Veneto*, serie V, voll. 38-41 (1946-47), pp. 99-200.
SATOW, E. M., *Notes on the intercourse between Japan and Siam in the Seventeenth Century*, in *Transactions of the Asiatic Society of Japan*, 13 (1885), pp. 139-210.
SCHELTEMA, J., *Rusland en de Nederlanden*, Amsterdam, 1817.
SCHICK, L., *Un grand homme d'affaires au debut du XVI siécle, Jacob Fugger*, Parigi, 1957.
SCHLEGEL, G., *On the invention and use of firearms and gunpowder in China prior to the arrival of Europeans*, in *T'oung Pao*, serie II, vol. III (1902), pp. 1-11.
SCHUBERT, H. R., *The first cast iron cannon made in England*, in *The Journal of the Iron and Steel Institute*, 146 (1942), pp. 131 P. - 140 P.
SCHUBERT, H. R., *The Northern Extention of the Wealden Iron Industry*, in *Journal of the Iron and Steel Institute*, 160 (1948), pp. 245-246.

SCHUBERT, H. R., *The superiority of english cast-iron cannon at the close of the sixteenth century*, in *Journal of the Iron and Steel Institute*, 161 (1949), pp. 85-86.
SCHUBERT, H. R., *History of the British Iron and Steel Industry*, Londra, 1957.
SCHULTE, A., *Geschichte der Grossen Ravensburger Handelsgesellschaft 1380-1530*, Stoccarda-Berlino, 1923.
SCHURZ, W. L., *The Manila Galleon*, New York, 1959.
SCOVILLE, W. C., *The persecution of Huguenots and French economic development, 1680-1720*, Berkeley-Los Angeles, 1960.
SCRIVENOR, H., *History of the Iron Trade*, Londra, 1854.
SEMEDO, A., *Histoire Universelle de la Chine*, Lione, 1667.
SERJEANT, R. B., *The Portuguese of the South Arabian Coast*, Oxford, 1963.
SERRANO, L., *La liga de Lepanto entre España, Venecia y la Santa Sede*, Madrid, 1918-20.
SIMPSON, L. B., *The Encomienda in New Spain*, Berkeley, 1950.
SIMPSON, L. B., *Many Mexicos*, Berkeley, 1957.
SINGER, CH. & ass., *A History of Technology*, Oxford, 1957.
SINOR, D., *Les relations entre les Mongols et l'Europe jusqu'à la mort d'Arghoun et de Bela IV*, in *Cahiers d'Histoire mondiale*, 3 (1956), pp. 39-62.
SOMBART, W., *Studien zur Entwicklung des modernes Kapitalismus*, in *Krieg und Kapitalismus*, vol. II, Monaco e Lipsia, 1913.
SPRANDEL R., *Die Ausbreitung des deutschen Handwerks im Mittelalterlichen Frankreich*, in *Vierteljahrschrift für Sozial und Wirtschaftsgeschichte*, 51 (1964), pp. 66-100.
STAUNTON, G. T., *Miscellaneous notices relating to China and our commercial intercourse with that country*, Londra, 1882.
STENEBERG, K. E., *Kristinatidens maleri*, Malmö, 1955.
STRAKER, E., *Wealden Iron*, Londra, 1931.
STRUMILIN, S. G., *Istoriia chernoi metallurgii v SSSR*, Mosca, 1954.
Svenskt Biografiskt Lexicon, Stoccolma, 1918.
SVENSSON, S. A., *Svenska Flottans Historia*, Malmö, 1942.
SVÄRDSTRÖM, S., *Julitatavlan*, in *Svenska Kulturbilder* (a cura di S. Erixon & S. Walein), vol. V, Stoccolma, 1937, pp. 169-200.

TAVERNIER, J. B., *Travels in India*, a cura di V. Ball, Londra, 1889.
TAWNEY, R. H. & E. POWER (a cura di), *Tudor Economic Documents*, Londra-New York-Toronto, 1953.
TAWNEY, R. H., *Business and Politics under James I*, Cambridge, 1958.
TAYLOR, E. G. R., *Camden's England*, in *An Historical Geography of England before A. D. 1800*, a cura di H. C. Darby, Cambridge, 1951.
TEIXEIRA BOTHELO, J. J., *Novos subsidios para a Historia da Artilheria Portuguesa*, Lisbona, s. d.
TEIXEIRA, M., *Os Bocarros*, in *Actas do Congresso Internacional de Historia dos Descobrimentos*, Lisbona, 1961, vol. I, pp. 359-386.

TEIXEIRA DA MOTA, A., *L'art de naviguer en Méditerranée du XIII au XVII siècle et la création de la navigation astronomique dans les Oceans*, in *Le navire et l'économie maritime du Moyen Age au XVIII siècle* (a cura di M. Mollat e ass.), Parigi, 1958, pp. 127-148.

TEMPLE, R. C. (a cura di), *Travels (of. P. Mundy) in Europe and Asia*, Londra, 1907-1909.

TENENTI, A., *Venezia e i corsari*, Bari, 1961.

TENENTI, A., *Cristoforo da Canal. La Marine Vénitienne avant Lépante*, Parigi, 1962.

TENG SSÜ-YU & J. K. FAIRBANKS, *China's Response to the West*, Cambridge (Mass.), 1961.

TENNENT, J. E., *Ceylon*, Londra, 1860.

THOMAS, P. J., *Mercantilism and the East India Trade*, Londra, 1963.

TOSI, C., *Dell'India orientale, Roma*, 1669.

TOUT, T. F., *Firearms in England in the fourteenth century*, in *The English Historical Review*, 26 (1911), pp. 666-702.

TOWNSEND, M. E., *European colonial expansion since 1871*, Chicago, 1941.

TOYNBEE, A., *Civilization on Trial and The World and The West*, Cleveland-New York, 1962.

TRIGAULT, M., *China in the Sixteenth Century, the Journals of Matthew Ricci* (a cura di L. J. Gallagher), New York, 1953.

TUCCI, U., *Sur la pratique vénitienne de la navigation au XVI siécle*, in *Annales: Economies, Sociétés, Civilisation*, 13 (1958), pp. 72-86.

UNDERWOOD, H. H., *Korean boats and ships*, in *Transactions of the Korea Branch of the Royal Asiatic Society*, 23, parte I (1934), pp. 1-99.

UNGER, W. S., *Bronnen tot de Geschiedenis van Middelburg*, Rijsk Geschiedekundige Publicatien, L'Aia, 1931.

URLANIS, T. S., *Rost naselenija v Evropi: opyt ischisleniya*, Mosca, 1941.

USHER, A. P., *Spanish ships and shipping in the sixteenth and seventeenth century*, in *Facts and Factors in Economic History, presented to E. F. Gay*, Cambridge (Mass.), 1932, pp. 189-213.

UZUNÇARSILI, I, H., *Osmanli Devleti Teskilâtindan Kapukulu Ocaklari*, Ankara, 1943-44.

VAN DER WEE, H., *The Growth of the Antwerp Market and the European Economy*, L'Aia, 1963.

VAN DILLEN, J. G. (a cura di), *Bronnen tot de Geschiedenis van het Bedrijsleven en het Gildewezen van Amsterdam*, Rijsk Geschiedekundige Publicatien, n. 69, L'Aia, 1929; n. 78, L'Aia, 1933.

VAN HOUTTE, J. A., *Anvers aux XI et XVI siécle. Expansion et apogée*, in *Annales: Economies, Societés. Civilisations*, 16 (1961), pp. 248-278.

VAN KAMPEN, S. C., *De Rotterdamse particuliere Scheepsbouw in de tijd van de Republiek*, Assen, 1953.

VARTHEMA, L., vedi DI VARTHEMA.

VÄTH, A., *Johann Adam Schall von Bell S.J., Missionar in China*, Colonia, 1933.
VIGON, J., *Historia de la Artilleria Española*, Madrid, 1947.
VINCENZO MARIA DI SANTA CATERINA, *Il viaggio all'India Orientale*, Venezia, 1678.
VITERBO, F., *Fundidores de Artilharia*, Lisbona, 1901.
VOGEL, W., *Zur Grosse der Europäischen Handelsflotten im 15, 16 und 17 Jahrhundert*, in *Festschrift Dietrich Schäfer*, Iena, 1915, pp. 268-334.

WALTERS, H. B., *Church Bells of England*, Londra, 1917.
WANG LING, *On the invention and use of gunpowder and firearms in China*, in *Isis*, 37 (1947), pp. 160-178.
WEBER, H., *La Compagnie Française des Indes*, Parigi, 1904.
WERTIME, TH., *The Coming of the Age of Steel*, Leida, 1961.
WHITE, L., *Medieval Technology and Social Change*, Oxford, 1962.
WHITEWAY, R. S., *The Rise of Portuguese Power in India*, Westminster, 1899.
WIBERG, K. F., *Louis de Geer et la colonisation Wallonne en Suède*, in *Bulletin de l'Institut d'Archéologie Liégeois*, 12 (1876).
WILSON, C. R., *The early annals of the English in Bengal*, Calcutta, 1895-1900.
WOLFF, PH., *Commerce et marchands de Toulouse*, Parigi, 1954.
WOLONTIS, J., *Kopparmyntningen i Sverige 1624-1714*, Helsingfors, 1936.
WORCESTER, G. R., *The Junks and Sampans of the Yangtze; a study in Chinese Nautical Research*, Shanghai, 1947-48.
WRIGHT, TH. & J. O. HALLIWELL (a cura di), *Reliquiae Antiquae*, Londra, 1843.

YERNAUX, J., *Les von Trier, fondeurs de cloches et d'artillerie à Liége au XVI^e siècle*, *Chronique Archéologique du Pays de Liége*, 1937, pp. 6-13.
YERNAUX, J., *La métallurgie Liégeoise*, Liegi, 1939.
YU SUNG-YONG, *Su-A-mun Jip*, Seoul, Danki 4291 (1958).

INDICE ANALITICO

Abdul Aziz (sultano turco), 77.
Abissini, 91 n. 62.
Acheijn, 91 n. 60.
Aden, 83 n. 30, 84 e n. 33.
Afgani, 123.
Africa Centrale, 83, 119-120.
Africa Occidentale, 6, 14, 19, 114, 118, 120 n. 19.
Africa Settentrionale, 72, 84, *v. anche* Mori.
Aia, L', 35, 52.
Akema Philip (mercante di cannoni olandese), 44 n. 115.
Åkers (fabbrica di cannoni svedese), 38 n. 97, 56 n. 156, 129.
Alava don Francis de (condottiero spagnolo), 29 n. 65.
Albania, 5, 73, 118.
Albuquerque Alfonso d' (conquistatore portoghese in India), 111, 116-117, 119.
Alessandria, cannoni usati in (1366-1368), 72 n. 3.
Alfonso d'Este (duca di Modena), 14.
Algeri, 84 n. 35.
Alicante, 72.
Almeida Francisco de (vicerè portoghese in India), 116.
Al-Qalqashandi (enciclopedista), 72 n. 3.
Alsazia, emigrazione dei lavoratori del ferro dalla, 55 n. 154.
Alvares Jorge (scrittore portoghese), 106 n. 107.
Aly Bey (ammiraglio turco), 84.
Amburgo, 20 n. 32, 22 n. 40, 31 n. 70, 41 n. 107, 41 n. 108, 52, 53 n. 147.
Americhe, 3 n. 1, 25, 85, 118;
—, disponibili alla penetrazione degli europei, 120, 128;
—, popolazione del Sud A., 112 n. 3.
Amiot J. M. (gesuita francese in Cina), 96, n. 82.
Ammiragliato della marina inglese, 50.
Amstein, 44.
Amsterdam (principale mercato europeo di armi), 32, 35 e n. 85, 37 n. 95, 40-41, 41 n. 107, 41 n. 108, 45 e n. 121, 46-47, 48 e n. 129, 50 n. 137, 52, 131, 132, 133.

Amurath (Murad) (sultano della Turchia), 78.
Anatolia, miniere turche di rame in, 78.
Angoumois, minerale di ferro e industria metallurgica nell', 53, 54.
Anjou, industria metallurgica nell', 52.
Anseatica (flotta), 61 n. 172.
Anseatiche (città), 38 n. 96, 61 n. 172.
Anversa, 14 e n. 13, 18, 19 e n. 28, 33, 34, 59.
Arabi, *v.* Mori.
Arcangelo, 45 n. 120.
arco o balestra, come arma, 24, 69, 92, 116.
« Armada » spagnola, 43 n. 110, 63 n. 177, 68, 69 n. 195.
Artevelde Philip van (ribelle fiammingo), 10.
artiglieria:
— campale, 11, 15-16, 57, 58, 74-75, 80, 87, 109, 110, 116.
—— superiorità europea nell', 88, 89, 101, 107, 121-123.
— da assedio, 10-11, 15-16.
—— preferenza turca per l', 73-75, 77 e segg., 87, 110.
V. anche cannoni.
Ashdown, foresta di, 24, 26, 27, 129.
Ashworth, fonderia di, 32 n. 74.
Asslar, lavorazione del ferro tedesco ad, 36, 43.
astrolabio, 60 n. 166.
Attila (condottiero Unno), 122.
Augusta, 18.
Aurangzeb (imperatore del Mogol), 123.
Austriaci, 77 n. 15.
avorio, 19, 114.
Ayalon dott. D., 74, 75 n. 9.
Aztechi, 120.

Babaraut (pirata), 91.
Badoer (ambasciatore veneziano), 21.
Baian (capo degli Ávari), 122.
Ballard G. A. (ammiraglio e scrittore), 103 n. 99.
Barbaria, 84 n. 35.
Barcellona, fonderia di cannoni a, 20.
« basilisco » (tipo di cannone), 83 n. 30.
Batavia, fabbrica di cannoni olandese a, 92, 107 n. 113.
battaglie:
Aljubarrota (1385), 11;
Cossovo (1389), 73, 74;
Diu (1509), 83;
Keresztes (1596), 118;
Lepanto (1571), 81-82, 84;
Malawa (1421), 87;
Marignano (1515), 16;
Mohacs (1526), 74, 118;
Nicopolis (1396), 4;
Ravenna (1512), 16;
San Gottardo (1664), 80;
Wahlstatt (1241), 4.
Baude Peter (fonditore di cannoni inglese), 26.
Bayard Pierre du Terrail, Cavaliere di (condottiero francese), 128.
Bāyāzed I (sultano di Turchia), 4.
Baza, arsenali di, 20 n. 34.
Bazan Alvaro de, marchese di Santa Cruz (ammiraglio spagnolo), 68 n. 194.

Beche Abraham de (fabbricante di cannoni), 53 n. 147.
Beche Charles de (fabbricante di cannoni), 134.
Beche Hubert Jr. de (fabbricante di cannoni), 53 n. 147.
Beche Wilhelm de (fabbricante di cannoni), 40, 53 n. 147, 133, 134.
Bendloss sir Richard, 31 n. 72.
Bergamo, 18, 36 n. 94.
Berlino, 88 n. 48.
Bessarione Giovanni (cardinale, patriarca di Costantinopoli), 3.
Bhatkal, 91 n. 64.
Bilbao, industria metallurgica a, 36 n. 94.
Biscaglia, industria metallurgica in, 22, 34, 36 n. 94, 52, 57.
Blomfield sir Thomas (generale britannico), 17 n. 24.
Bocarro Manuel Tavares (mercante di cannoni portoghese), 107 nota 113, 134.
Bocca Tigris, 117 n. 13.
Boemia, forniture di rame dalla, 12 e n. 11.
—, cannoni di ferro fusi in, 36 n. 94.
Bolzano, 14.
bombarda (grosso, rozzo cannone, fatto di solito in ferro battuto), 9 n. 2, 10-11, 15-16, 25, 26 n. 53, 59 e n. 161, 76-78, 80, 93, 95 n. 76, *v. anche* « Mahometta » *e* « Mons Meg ».
Bordeaux, navi da vino di, 61 n. 172.
Borgia Melchiorre (ammiraglio spagnolo), 63 n. 177.
Borgogna, industria metallurgica in, 17 n. 23, 53, 55.
Bosnia Erzegovina, 5, 73, 118.
Botero Giovanni (scrittore piemontese), 13 n. 12, 69 n. 199, 70, 77-78.
Bouillon Frederic de la Tour d'Auvergne, duca di (condottiero francese), 36 n. 94.
Bränn-Ekeby, fabbrica di cannoni svedesi a, 56 n. 156, 129.
Brasile, 112 n. 3.
Brema, 45 n. 121.
Brenchley (Kent), fonderia di cannoni a, 32 n. 74, 35, 129.
Brescia, fonderia veneziana a, 9 n. 2, 13 n. 12, 18, 36 n. 94.
Bretagna, industria metallurgica in, 52.
bronzo, usato per fare cannoni, 9, 11 e segg., 12 n. 8, 15, 18, 20, 25, 26, 28-29, 29 n. 65, 36, 37 e n. 95, 38, 39 n. 99, 49-50, 52, 53, 57, 58, 65, 75 n. 9, 78, 81 n. 24, 88 n. 48, 91, 103, 130.
Brouage, fonderia di cannoni francese a, 51.
Browne John (fabbricante di cannoni inglese, padre di Thomas), 32 n. 74.
Browne John (fabbricante di cannoni inglese, figlio di Thomas), 29 n. 65, 30, 35 n. 85, 47 n. 126, 50, 129, 134.
Browne Thomas (fabbricante di cannoni inglese), 32, 129, 134.
Brunet J. B. (storico francese), 12 n. 8.
Buckhurst Thomas Sackville (Lord Tesoriere), 32.
Budda Gotama, 95.
Bureau Jean e Gaspard (fratelli francesi, costruttori di cannoni), 15 n. 16.

Bursa, cannoni di ferro costruiti a, 73 n. 4.
Busbercq Ogier Ghiselin de (diplomatico e viaggiatore fiammingo), 112.
Busca Gabrio (ingegnere militare italiano), 69 n. 196.
bussola, 60, 84 n. 35.

Cairo, cannoni usati al (1366-68), 72 n. 3.
Calais, 22 n. 40;
—, assedio di (1346), 11.
Calcutta (Calicut), V, 82, 88, 92-93, 111.
campane, in rapporto ai cannoni, 11, 13, 17 n. 24, 20.
Campi (artista italiano), 30.
Canga, regno di, 102 n. 98.
cannoni:
— ad avancarica, 12;
— di bambù, 96 n. 82;
— Boemi, 36 n. 94;
— di bronzo, *v.* bronzo;
— Cinesi, 86, 88, 94-95, 95-101, 103-105;
— Coreani, 106;
— di cuoio, 57-58, 58 n. 160, 96 n. 82;
— di ferro, *v.* ferro;
— Fiamminghi, 10, 18-19, 33;
— Francesi, 15-16, 51-55;
— Giapponesi, 86 n. 43, 94, 106;
— Indiani, 86, 87, 107, 108 n. 114;
— individualità dei, 16-17, 25, *v. anche* « Mahometta » *e* « Mons Meg »;
— Inglesi, 10, 23-32, 33, 34, 35 e n. 85, 41 n. 107, 45-46, 48, 50, 90 n. 59, 131;
— Italiani, 10, 17, 18, 30;
— navali, 19, 21, 25 n. 48, 29 n. 65, 43 n. 110, 50, 54, 57, 59, 61, 64-67, 69, 70, 87, 88-90, 101, 102 e n. 99, 103, 104 n. 101, 105, 116, 121;
— Olandesi, 35-37, 43, 90 n. 59, 91 n. 63, 107 n. 113, 132;
— Portoghesi, 19-20, 88-89, 91 n. 62, 98 e n. 86, 107 n. 113, 108 n. 114;
— primo uso dei:
— — in Africa, 72;
— — in Asia, 72, 86-88;
— — in Europa, 9-11, 128;
— Prussiani, 36 n. 94;
— Russi, 44-45, 122 n. 24, 122-123;
— Spagnoli, 17 n. 22, 20-23, 36 n. 94, 107 n. 113;
— Svedesi, 38-43, 45-46, 48, 56 n. 156;
— Tedeschi, 18-19;
— Turchi, 72, 75-81, 83 n. 30, 108 n. 114, 122-123.
V. anche artiglieria *e* bombarda.
Canonor, 93.
Canton, 89.
caracca (nave mercantile armata), 62, 71 n. 204, 101 n. 97, 104 n. 101, 116, *v. anche* navi.
Caramani, 72.
caravella (piccola nave veloce e leggera, preferita dai portoghesi), 61 n. 172, 62, 64, 65, 66 e n. 186, 84 n. 33, 102 n. 98, 116, *v. anche* navi.
carbone di legna, usato per fondere i cannoni di ferro, 37, 38, 47-49, 56 n. 157, 128;
— prezzo del, 47-49, 130.

Carew George (Lord Maestro dell'artiglieria), 50.
Carlo V (imperatore), 17 n. 22, 21 e n. 35.
Carlo VII (re di Francia), 15 n. 16.
Carlo VIII (re di Francia), 15, 16 n. 17.
Carré padre (missionario francese in Madagascar), 120 n. 19.
carronata (tipo di cannone), 65.
Cellini Benvenuto (incisore italiano), 30.
Cervantes Miguel de (scrittore spagnolo), 128.
Castiglia, 11, 112 n. 2.
Catalogna, 115.
Ceylon, 88, 107.
Champagne, industria metallurgica nello, 52.
Chang Chih-tung (scrittore cinese), 90 n. 58.
Chang Fu (funzionario cinese), 97.
Chang Ming-kang (vicerè cinese), 117.
Chang prof. T. T., 89.
Chiang dott. M., 95, 124-125.
Chincherini A., 16 n. 19.
Ch'ing (dinastia cinese), 97, 100.
Choi Mushen, 86 n. 43.
Chü Shih-ssü (mandarino cinese), 99.
Cina, V, 9 n. 2, 20 n. 32, 60 n. 166, 85, 86, 88-90, 90 n. 59, 94-105, 108 n. 114, 109, 114, 117 n. 13, 119 n. 17, 124-125.
Coblenza, 44.
Cocin, 93.
Coen Jan Pieterszoon (governatore generale olandese delle Indie Orientali), 119 n. 17.
Colbert Jean Baptiste (ministro francese), 34 n. 82, 36 n. 94, 43 n. 110, 45 n. 120, 51-55, 120 n. 19, 132.
Colbert Jean Baptiste marchese De Seignelay (ministro francese, figlio del precedente), 37 n. 95, 40 n. 102, 45 n. 120, 46, 48-49, 50 n. 137, 54 n. 149, 70 n. 203, 132.
Colbert de Terron (intendente di marina, cugino di J. B. Colbert), 36 n. 94.
Collado L. (scrittore militare spagnolo), 16 n. 19, 17 e n. 24, 18, 23 n. 41.
Colmar, 66 n. 186.
Colombo, 88.
Colombo Cristoforo (navigatore genovese), 115 e n. 9.
Colonia (mercato di artiglieria tedesca in ferro), 44.
colubrina (tipo di cannone), 65.
colubrinetta (tipo di cannone), 32 n. 72.
Como, prezzi del rame a, 131.
Compagnia delle Indie Orientali, 123.
Comte Louis (gesuita francese, viaggiatore e missionario), 100.
Concilio Ecclesiastico Provinciale (tenutosi a Goa nel 1567), 92.
Confucio, 99 n. 90.
Contarini Alvise (ambasciatore veneziano), 50 n. 136.
contrabbando, 31 n. 70, 32, 35.
Copenhagen, arsenale di, 50 n. 137.
Corea, 86, 102 n. 99, 106.
Coromandel, fabbriche olandesi del, 118.
Costantinopoli, 3, 5, 75-76, 118.
Cranbrook (Kent), protesta dei fabbricanti di stoffe di, 47 n. 126.
Cremona, prezzi del ferro a, 131.

crociate, 4, 112.
Cronberg B. O. (direttore del monopolio di cannoni svedese), 56 n. 156.
Cruz Gaspar de, 104 e n. 101.
Cuba, rame di, 12 n. 11.
Curtius John (mercante di Liegi), 36 n. 94.

Da Canal Cristoforo, 69 n. 196.
Dacia, 76 n. 11.
Danimarca, 30, 31 n. 70, 32, 41 n. 108, 50 n. 137, 52, 81 n. 24.
Danzica, 14 n. 13, 32, 41 n. 108.
Dardanelli, cannoni turchi ai, 77 n. 15, 79-80, 108 n. 114.
Deccan, 87.
Delfinato, minerale di ferro del, 53.
Denia, 63 n. 177.
Diaz Bernal, 111.
Diaz E. (gesuita missionario), 95 n. 76.
Dinant, 18.
« disma » (decima), 19 n. 30.
« Dodici Apostoli » (bombarde inglesi), 25.
Dordrecht, 133.
Douai, fonderia di cannoni francese a, 130.
Drake sir Francis (navigatore corsaro inglese), 102 n. 99.
Dresda, arsenale di, 13 n. 12.
Duckworth sir John (ammiraglio britannico), 79, 108 n. 114.
Dunquerque, 54.

Egitto, 83.
Ehrendal, fabbrica di cannoni svedese a, 56 n. 156.
Eijck Abraham van (direttore del monopolio di cannoni svedese), 56 n. 156.
Elba (fiume), 4.
« Elefanten » (nave da guerra svedese), 66.
Elisabetta I (regina d'Inghilterra), 26 n. 51, 30, 31, 33, 35, 47.
Engelstedt Ludolph (mercante olandese), 35 n. 85.
Enrico il Navigatore (re del Portogallo), 112 n. 1.
Enrico II (re di Francia), 17 n. 22.
Enrico VII (re di Inghilterra), 24, 64, 65.
Enrico VIII (re d'Inghilterra), 25-26, 29, 68 n. 194.
esportazione e importazione di cannoni, 19, 20 n. 32, 22 n. 40, 23 n. 42, 30-32, 33, 34-35, 37 n. 95, 38 n. 96, 39 n. 99, 40 n. 102, 40-43, 45 n. 120, 45 n. 121, 48-49, 52-53, 91, 114, 122 n. 24, 133.
Estremo Oriente, 6, 19, 112 n. 3.
Etiopia, 120.
Eton, collegio di, 47 n. 127.

Fada, fabbrica di cannoni svedese a, 56 n. 156, 129.
« fa-k'uang » (cannone cinese), 96.
Falkenberg Conrad von (osservatore e diplomatico svedese), 41 n. 107.
Feng Kuei-fen (mandarino cinese del XIX secolo), 90 n. 58, 105.
Ferdinando II il Cattolico (re di Aragona), 115 n. 9.
Ferishta (storico persiano), 86-87.
Ferrer Jaime (navigatore spagnolo), 6.

Ferro, usato per fare cannoni:
—, colato, 11-12, 17 e n. 23, 22 e n. 38 e n. 40, 23 n. 42, 24-25, 26 e n. 51 e n. 53, 27-30, 32 n. 74, 33, 34 e n. 81, 35 n. 85, 36, 37-39, 40 n. 102, 40-43, 43-45, 47, 48, 49 e segg., 56, 57, 58, 78, 81 n. 24, 86 n. 43, 95, 103, 129-130, 130-132, 133;
—, battuto, 11-12, 12 n. 8, 17, 20, 36 n. 94, 38, 39.
Ffoulkes Charles (maestro degli Arsenali alla Torre di Londra), 29-30.
Fiandre, 13, 18, 21 e n. 35, 22 n. 37, 30, 34, *v. anche* Paesi Bassi Meridionali.
Filippine, 86 n. 43, 100 n. 94, 103, 107 n. 113, 119 n. 17, 128.
Filippo II (re di Spagna), 21 n. 35, 70 n. 200, 119 n. 17.
Filopone di Alessandria, 60 n. 166.
Finspong (fabbrica di cannoni svedese), 56 n. 156, 128, 129, 130.
Firenze, 9, 12 n. 8, 63 n. 177.
« Flying Eagle » (nave inglese), 92 n. 65.
Formosa, 92 n. 65.
Foscari Francesco (doge di Venezia), 3.
fosforo, presenza del — nel minerale di ferro, 27, 55.
Franca Contea, emigrazione dei lavoratori del ferro dalla, 55 n. 154.
Francesco I (re di Francia), 114.
Francia, 4, 14 e n. 13, 15 e n. 16, 17 n. 22, 17 n. 23, 17 n. 24, 23, 24, 25, 26, 31 n. 70, 31 n. 72, 50 n. 137, 57, 59 n. 163, 114, 127;
—, industria dei cannoni in, 36 n. 94, 51-55, 130;
—, navi della, 34 n. 82, 43 n. 110, 51, 59 n. 163, 63 n. 177, 66.
Francoforte, 18.
fregata, 63 n. 177, *v. anche* navi.
Friesendorff Johan von (direttore del monopolio di cannoni svedese), 56 n. 156.
Friis prof. A., 48 n. 129.
Frois padre (missionario portoghese), 106 n. 107.
Fugger (famiglia di mercanti e banchieri tedeschi), 14 e n. 13.
Fuggerau, fonderia di cannoni a, 15.

galeazza, 63 n. 177, 69 n. 195, 81, *v. anche* navi.
galeone, 63 n. 177, 66-67, 68, 71 n. 204, 84 n. 33, 102 n. 98, 110, 116, *v. anche* navi.
galera (vascello piccolo, basso, a un solo ponte, che usa remi e vele), 6, 59 n. 161, 59 n. 163, 59-64, 66-67, 68, 69, 81, 82 e n. 25, 83 n. 30, 84, 102, *v. anche* navi.
Galilei Galileo (astronomo italiano), 123.
Galles, 23.
Gama Vasco da (esploratore portoghese), V, 82, 88, 111;
—, « èra » di, V-VI, 7, 124, 125.
Gand, cronache della città di, 9 n. 2.
Gavite, fonderia di cannoni spagnola a, 107 n. 113.
Geer Louis de (mercante e finanziere), 29 n. 65, 39 n. 99, 40, 45 n. 121, 133, 134.

Genghiz-Kahn (capo mongolo), 122.
Genova, 9 n. 2, 18, 59 e n. 161 e n. 163, 63, 115, 133.
Germania, 9 n. 2, 13, 14, 17 n. 23, 18-19, 21 e n. 35, 22 n. 37, 36, 37 e n. 95, 43-44, 55 n. 154, 57, 73 n. 5, 131, 134.
Gesù Cristo, 85, 95.
gesuiti (missionari in Cina), 94-97, 99 n. 90, 100, 101, 104, 107, *v. anche* religione ed espansione coloniale.
Giacomo IV (re di Scozia), 14.
giannizzeri (fanti scelti dell'esercito ottomano), 75, 80 n. 23.
Giappone, 12 n. 11, 37 e n. 95, 70 n. 201, 71 n. 204, 86, 89, 90 n. 59, 92 e n. 65, 94, 101 n. 97, 102 n. 98, 102 n. 99, 105-106, 107 n. 113, 113 n. 5, 118, 119 n. 17.
Giava, 86, 91.
Giovanni II (re del Portogallo), 14, 64, 120 n. 19.
Giovio Paolo (vescovo e storico italiano), 85.
Giulio Romano (pittore e architetto), 30.
giunca:
— cinese, 102-105, 117 n. 13.
— indiana, 84 n. 33.
— giapponese, 101 n. 97.
V. anche navi.
Goa, 92, 107 n. 113, 112 n. 3, 112 n. 4, 118, 119 n. 16.
Godefrin Wathier (fabbricante fiammingo di cannoni), 33-34.
Golconda, 118.
Golfo Persico, 83, 84.
Grāñ Ahmad (sultano dell'Adal), 91 n. 62.
Granada, 72.
« Grand François » (nave da guerra francese), 66.
Grousset (storico francese), 4.
Guicciardini Francesco (storico e statista italiano), 15, 16.
Guignes C. L. J. de (scrittore e viaggiatore francese), 96 n. 82.
Guipuzcoa, 36 n. 94.
Gujarat, 87.
Gustavo I Vasa (re di Svezia), 38, 66 n. 186.
Gustavo Adolfo (re di Svezia), 40, 58.

Hāğī Halīfa Mustafà ibn Abd Allāh (poligrafo musulmano), 84 n. 31.
Hall prof. A. R., 128.
Hälleforts, fabbrica di cannoni svedese a, 56 n. 156.
Han Lin (scrittore cinese), 95 n. 76.
« Harry Grace à Dieu » (nave da guerra inglese), 65-66.
Harscamp Henry de (costruttore di cannoni), 36 n. 94.
Hassan Pacha (ministro turco), 85 n. 36.
Hay sir George, 36 n. 94.
Haye, De la (ammiraglio francese), 43 n. 111.
Hermuz, spedizione portoghese a, 84 n. 33.
Hideyoshi Tokugawa (shogun giapponese), 102 n. 99.
Hirado, fabbrica olandese di, 106 n. 109, 107 n. 113, 117.
Hirado, flotta dell', 101 n. 97.
Ho Ao (funzionario cinese), 89.
Hocchin, arsenale cinese di, 95.

Hogge Ralph (fabbricante di cannoni inglese), 26, 30, 31.
Ho Jou (funzionario cinese), 94.
« Holk » (nave scandinava), 61 n. 172, *v. anche* navi.
Hopkins S. W., 47 n. 127, 112 n. 2.
Howard Charles (ammiraglio inglese), 102 n. 99.
Hsiang-shan, 117.
Hsü Kuang-chi (funzionario cinese), 98.
Hudson G. F., 115 n. 9, 122.
Huseby, fabbrica di cannoni svedese a, 56 n. 156.

Ibn Buhtur (cronachista arabo), 72 n. 2.
Ibn Iyas (cronachista arabo), 72 n. 2.
Ibn Khaldun (storico arabo), 72 n. 3.
Ikkeri, 90 n. 59.
India, V, 9 n. 2, 20 n. 32, 53 n. 147, 71 n. 204, 73 n. 4, 84 n. 33, 86 n. 40, 86-87, 88, 89, 90 n. 59, 91 n. 63, 92-93, 104 n. 100, 105, 106-107, 108 n. 114, 111, 116, 117, 121 n. 23, 123.
Indie Orientali, 43 n. 111, 113 n. 4, 116.
Inghilterra, 5, 7, 9, 12 n. 11, 13 e n. 12, 17 n. 24, 19, 34, 35, 36 e n. 94, 37 e n. 95, 40, 41 n. 107, 41 n. 108, 43 n. 111, 50 e n. 137, 52, 69 n. 195, 70 n. 201, 82, 90 n. 59, 108 n. 114, 109, 112 n. 2, 112 n. 3, 113 n. 5, 114, 127, 134;
—, navi dell', 34 n. 82, 61 n. 172, 64-65, 67 e n. 191, 68 n. 194, 68-70, 116, 124.
—, fabbricazione di cannoni, 10, 22 n. 40, 23 n. 41, 23-32, 33, 45-46, 47, 48-49, 54 n. 149, 56, 57, 129, 131, 133.
Innsbruck, arsenale di, 13 n. 12.
Inquisizione spagnola, 34.
Ior (Malacca), 91 n. 60.
Isabella (regina di Castiglia), 115 n. 9.
Isole delle Spezie, *v.* Estremo Oriente.
Ispano-olandesi, guerre, 40.
Italia, 3, 4, 14, 15, 18, 21, 22 e n. 37, 30, 36 n. 94, 58 n. 160, 69 e n. 198, 115, 131.
Iyemitsu Tokugawa (shogun giapponese), 102 n. 99.
Izumi, 106 n. 109.

Jakobsson T., 38 n. 97.
Jenkins R., 27.
Joanmaria (rinnegato milanese a Calcutta), 93.
Julita, fabbrica di cannoni svedese a, 56 n. 156, 128, 129, 133.

Kai, 106, n. 109.
Kasachi (popolazione asiatica), 122.
Kent, fornace nel, 27.
Khidr Beg (ammiraglio turco), 84.
Kitanoshō, 102 n. 98.
« Kogge » (nave scandinava), 61 n. 172, *v. anche* navi.
Koryn, 86 n. 43.
Kou Ying-Siang (studioso cinese), 89.
Kuei-lin, difesa di (1648), 99.

Kunitomo (centro di produzione di armi da fuoco), 106 n. 109.
Kyushu, fabbrica di armi giapponese in, 106 n. 109.

Lang-pai, 117.
Las Casas Bartolomeo de (missionario spagnolo), 89 n. 57.
Lee Hang (mercante cinese), 86 n. 43.
Lee Sün-sin (ammiraglio coreano), 102 n. 99.
Legaspi Miguel Lopez de (condottiero spagnolo), 112 n. 1.
Le Havre, fabbriche di cannoni a, 51.
Letterewe (Scozia), fonderia di cannoni di, 36 n. 94.
Levett William Rettore di Buxted, (sovrintendente alle officine metallurgiche), 26-27, 129.
Lewes (Sussex), 32.
Liegi, 21 n. 35, 33, 34, 36 n. 94, 44, 133.
licenze di esportazione, 31-32, 33, 35 e n. 85.
Liérganes, fonderia di cannoni spagnoli a, 36 n. 94.
limonite, 27.
Lindschooten J. H. van (viaggiatore olandese), 106.
Lintao, arsenale cinese di, 103.
Lin tse-hsü (funzionario cinese), 105 n. 105, 117 n. 13, 124.
Lione, 14 e n. 13.
Lionese, industria metallurgica nel, 53.
Lisbona, 19 n. 29, 20 n. 32, 77, 113 n. 4.
Londra, 26, 28, 35 n. 85, 45 n. 121.
Longobardi N. (gesuita missionario), 95 n. 76.
Lopes de Sequeira Diego (ammiraglio portoghese), 84 n. 33.
Lorena, industrie metallurgiche in, 52;
—, emigrazione dei lavoratori dalla, 55 n. 154.
Loriana, marchese de, 12 n. 11.
Louvre, scuola del, 30.
Lubecca, cannoni importati da, 38 n. 96, 41 n. 107, 41 n. 108, 53 n. 147.
Luigi II (re d'Ungheria), 118.
Luigi XIV (re di Francia), 52.
Luzon (isole), 112 n. 1.

Maastricht, 35.
Macao, 20 n. 32, 71 n. 204, 94, 98, 100 n. 94, 103, 107 n. 113, 117, 134.
Madagascar, 120 n. 19.
Madrid, 119 n. 17.
Magarreb Khan (nobile indiano), 87.
Mahmud Beghra (sultano), 87.
« Mahometta » (cannone turco), 76, 80.
Malabar, 94.
Malacca, 86 n. 43, 88, 91 n. 60, 104 n. 101, 111, 119 n. 16.
Malaga, fonderia di cannoni a, 20.
Malindi, musulmani del, 119 n. 18.
Malines, fonderia di cannoni spagnola a, 18, 21 n. 35, 25, 33.
Malta, cavalieri di, 63, 83.
Mamelucchi, 74, 75, 85, 109.
Manchester, 123.
Manciù (dinastia cinese), 101.
Mandalgash, bombardamento di (1457), 87.

Manila, 119 n. 17.
Mankov A. G., 130-131.
Manoel I il Grande (re di Portogallo), 19 n. 28, 111, 114.
Maometto, 111, 123.
Maometto II (sultano della Turchia), 75-76, 76 n. 10, 78 n. 18, 80.
Maometto IV (re di Granada), 72.
Maratti, 118, 123.
Mariemburg, 18.
Mariotte Jean (fabbricante di cannoni a Liegi), 43-44, 134.
Mar Rosso, 82 n. 26, 83, 84.
Marsberg (Westfalia), lavorazione del ferro olandese a, 36, 43.
Marselis Gabriel (mercante di cannoni), 133.
Marselis Peter (mercante di cannoni), 44 n. 115, 133.
Marsiglia, 63 n. 177.
Massimiliano I (imperatore), 13 n. 12, 14, 65.
Mathew Edmund (fabbricante di cannoni), 32.
Mazarino Giulio (cardinale, uomo di stato francese), 52.
Medina del Campo, fonderie di cannoni spagnole a, 20.
Medina Sidonia (Alonso Perez de Cuzman), duca di, 68 n. 194.
Medio Oriente, 72.
Mei Weng Tin (mandarino cinese), 99 n. 90.
Messico, 12 n. 11, 112 n. 1, 120.
Metz, primo uso del cannone a, 9 n. 2.
Milano, 17, 18, 93, 132.
Millimete, manoscritto di, 9 n. 1.
Minamoto Iyeyosu (nobile giapponese), 90 n. 59.
Ming (dinastia cinese), 97, 100.
Mir Hussain (ammiraglio egiziano), 83.
Mogol, 107, 108 n. 114, 118.
Mongoli, 4, 86 n. 43, 98.
Moniot Guillaume (costruttore di cannoni), 36 n. 94.
Mons, 18.
« Mons Meg » (cannone inglese), 10.
Montecuccoli Raimondo (generale imperiale), 17, 80.
Mori, 60 n. 166, 63 n. 177, 69 n. 199, 72, 84, 116.
Moryson Fynes (viaggiatore inglese), 36, 70 n. 201, 70 n. 202, 80 n. 23, 82 n. 25, 82 n. 26, 84 n. 35.
Mosca, 44.
Moscovia, 45 n. 120.
Mu Fu-Sheng (scrittore cinese), 99-100.
Muhammad Shah Bahmani (re del Deccan), 87.
Mundy Peter (viaggiatore inglese), 70 n. 201, 91 n. 64, 104 n. 102.
Muratori Lodovico Antonio (erudito e storico italiano), 11 n. 5.
Muscat (Mascate), 84.
Musulmani, *v.* Turchi.

Nagasaki, fabbrica olandese a, 92.
Nambur (o Nambu), 92 n. 65.
Namur, 18, 36 n. 94.
Napoli, 18, 63 n. 177.
Narva, 41 n. 108.
Nävekvarn, fabbrica di cannoni svedese a, 56 n. 156, 129.
navi e industria navale, 59-71:
— Anseatiche, 61 n. 172;
— Cinesi, *v.* giunca;
— Coreane, 102 n. 99;

— Danesi, 40 n. 102, 116;
— Francesi, 34 n. 82, 43 n. 110, 43 n. 111, 59 n. 163, 61 n. 172, 63 n. 177, 66, 71 n. 204;
— Genovesi, 59 e n. 161, 63;
— Giapponesi, 102 n. 89, *v.* giunca;
— Inglesi, 34 n. 82, 43 n. 110, 47, 50, 61 n. 172, 64, 65, 67 e n. 191, 68 n. 194, 68-70, 70 n. 203, 116, 124;
— Maltesi, 63;
— Olandesi, 34 e n. 82, 61 n. 168, 63 n. 177, 67 e n. 191, 68, 70-71, 92 n. 65, 102 n. 98, 113 n. 4, 116;
— Portoghesi, 19, 61 n. 172, 64, 66, 71 n. 204, 83 n. 30, 84, 88, 93, 94, 101 n. 97, 106 n. 109, 113 n. 4, 116;
— Spagnole, 21, 43 n. 110, 59, 61 n. 172, 63 n. 177, 68-69, 70, 82 n. 25;
— Svedesi, 40 n. 102, 66;
— Veneziane, 59, 61 n. 172, 63, 68, 76, 82 n. 25;
— Turche, 63, 81 e n. 24, 82-85.
navigazione (differenza tra la — atlantica [del nord] e mediterranea), 59-64, 68, 115.
Nef J. U., 127.
Negroponte, 5, 118.
Nelson Oratio, conte (ammiraglio britannico), 60.
Newbridge, officine metallurgiche di, 26.
Newton sir Isaac (astronomo inglese), 123.
Nicea, 90 n. 59.
Nienhoff Johannes (viaggiatore olandese), 98 n. 86.
Nieuwenroode Cornelis (capo della fabbrica olandese di Hirado), 117.
Ning-yüan, difesa di (1626), 101.
Nivernais, minerale di ferro e fabbriche di cannoni nel, 53, 55.
Norimberga (centro della metallurgia tedesca), 14, 18, 88 n. 48.
Normandia, industria metallurgica in, 52.
Norvegia, miniere di rame della, 12 n. 11.
Nuyts Pieter (governatore olandese di Taiwan), 92.
Nyenskans, 41 n. 108.
Nyköping, 53 n. 147.

Oceano Indiano, 82, 83, 114, 116, 119, 121.
Ogödäi (capo mongolo), 4.
Olanda, 5, 7, 12 n. 11, 20 n. 32, 22 n. 40, 23 e n. 42, 30, 31 n. 70, 32, 34-37, 37 n. 95, 39 e n. 99, 40, 41, 42, 43 n. 111, 43-45, 45 n. 120, 46, 48 n. 129, 50 e n. 137, 52, 54 n. 149, 61 n. 168, 63 n. 177, 67 e n. 191, 68, 69 n. 198, 70-71, 82, 84, 90 n. 59, 91 n. 63, 92 e n. 65, 94, 102 n. 98, 106 n. 109, 107 n. 113, 109, 112 n. 3, 113 n. 4, 113 n. 5, 114, 116, 117, 119 n. 17, 122, 127, 131, 132, 133.
Oman sir Charles (storico britannico), 9 n. 2.
oppio, guerra dell', 90 n. 58, 108 n. 114, 124.
Orban (fonditore di cannoni ungherese al servizio dei Turchi), 75-77.
Orihuela, 72.

Ormuz, occupazione portoghese di, 119 n. 16.
oro, 19, 23, 112, 114.
Otomo Yoshishige (Daimyō di Bungo), 90 n. 59.
Ottomani, *v.* Turchi:
supremazia militare degli —, sui Mamelucchi, 75.
ottone, *v.* bronzo.
Oudenarde, assedio di (1382), 10.
Overtwater Pieter Antoniszoon (capo della fabbrica olandese di Nagasaki), 92.

Paesi Bassi:
— olandesi, *v.* Olanda;
— meridionali (spagnoli), 18-20, 21 n. 35, 22, 25, 33, 34, 37 n. 95, 39 n. 100, 44 n. 117, 95 n. 76, 127, *v. anche* Fiandre.
Paleologi (famiglia regnante in Costantinopoli fra il 1261 e il 1453), 75.
palle da cannone:
— di ferro, 9, 15, 24, 27, 30, 33, 48 n. 129, 53 n. 147, 124-125;
— di pietra, 10, 15, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83 n. 30, 96, 108 n. 114, 127;
— di altro tipo, 96 n. 82, 127.
P'an Shih-ch'eng, 108 n. 114.
Paumgartner H., 19 n. 30.
Peake Edward, 31 n. 70.
Pechino, 94.
Pegu, fonderie del, 86 n. 43.
Peres Fernao (ammiraglio portoghese), 89.
Périgora, minerale di ferro e fabbriche di cannoni nel, 53, 54, 55, 57.
Persia, 91 n. 62, 118.
Perù, rame del, 12 n. 11.
Petrarca Francesco (poeta italiano), 10.
Peyssonel Charles de (diplomatico e scrittore francese), 80 n. 23, 81 n. 24, 83 n. 30, 85 n. 36.
Phelps Brown E. H., 47 n. 127, 112 n. 2.
Pierantonio (rinnegato milanese a Calcutta), 93-94.
Pietro il Grande (zar della Russia), 122.
Pinto Fernaõ Mendes (scrittore portoghese), 105, 106 n. 107.
Pio II (papa), 5.
Pio V (papa), 81-82.
Piri, 84.
polvere da sparo:
— usata dagli europei, 9 n. 2, 23 n. 41, 31 n. 72, 52, 59 n. 163, 115, 119, 127;
— usata dagli asiatici, 85-86, 90 n. 59, 103, 107 n. 111;
— usata dai turchi, 78 n. 17, 79.
popolazione nel 16° secolo:
— in Europa, 5, 23-24, 69 n. 138, 112.
— in America, 112-113.
Poppenruyter Hans (fonditore di cannoni fiammingo), 25.
Portogallo, 5, 11, 14 e n. 13, 19 n. 30, 19-20, 20 n. 32, 41 n. 108, 60 n. 166, 61 n. 172, 64, 66, 82, 83, 84, 86 n. 43, 88-90, 91 n. 62, 92, 93, 94, 95, 98 e n. 86, 101 n. 97, 102 n. 98, 106 n. 109, 107 n. 113, 109, 111, 112 n. 1, 112 n. 2, 113 n. 4, 113 n. 5, 114, 116, 117, 118, 119 n. 16, 119 n. 18, 119-120, 121 n. 23, 133.

prezzo:
— del bronzo, 17, 29 e n. 65;
— dei cannoni, 40 n. 102, 45 e n. 121, 46, 131-133;
— del carbone di legna, 47, 49, 130;
— del ferro, 29 e n. 65, 40 n. 102, 130-132;
— del rame, 17, 37 n. 95, 130-132;
— dello stagno, 17, 37 n. 95, 130.
Posthumus N. W., 131.
proiettili, diversi tipi di, 127.
Provincie Unite, *v.* Olanda.
Prussia, cannoni di ferro della, 36 n. 94.

Rada Martin de (religioso spagnolo), 95.
Radyr, 32.
Raleigh sir Walter (navigatore inglese), 31, 34 n. 82.
rame, usato per cannoni di bronzo, 12 e n. 11, 14 n. 13, 14-19, 17, 18, 19, 24, 26 n. 51, 33, 37 e n. 95, 53, 70 n. 201, 78, 81 n. 24, 114, 133;
— prezzo del, 130-132.
Recalde Martin de (navigatore spagnolo), 68 n. 194.
« regementsstycke » (tipo di cannone svedese), 58, 80.
« Regent » (nave da guerra inglese), 64.
religione ed espansione coloniale, 89 n. 57, 95 e n. 76, 99 n. 90, 111-115, 119 n. 18.
Requesens Don Luis de (governatore spagnolo dei Paesi Bassi), 33.
Resende Garcia de (storico portoghese), 64.
Restaurazione inglese, 48 n. 128, 112 n. 2.
Reval, 41 n. 108.
Rho Giacomo da (gesuita italiano), 94, 95 n. 75.
ribauldequins, *v.* ribaulds.
ribaulds, mitraglie da campo dette, 15 n. 15.
Ricci Matteo (gesuita italiano), 89 n. 57, 95-96, 100.
Richelieu Armand du Plessis, duca di (uomo di stato francese), 51.
Riga, 41 n. 108.
Rivoluzione industriale, 123, 124.
Rivoluzione scientifica, 123, 128.
Rocha J. de (gesuita missionario), 95 n. 76.
Rodi, assedio di (1480), 78 n. 18.
Roma, 63 n. 177, 93.
Roman Geronimo (industriale delle Filippine a Macao), 100 n. 94, 103-104.
« Rosetta » rame di, 37 n. 95, 131.
Rostock, 41 n. 108.
Rotterdam, 22 n. 40;
—, fonderia di cannoni a, 35.
Russia, 22 n. 38, 44-45, 57, 78, 80 n. 23, 122, 123, 128, 130, 133.
Russo-turca (1768-1774), guerra, 78-79, 80 n. 23.

Safdar Khan (nobile indiano), 87.
Sahara, 119.
Sakai (centro di produzione delle armi da fuoco), 106 n. 109.
salnitro, 23 n. 41, 78 n. 17, 114, 127.
Sambiaso F. (gesuita missionario), 95 n. 76.

Sande Francisco (governatore spagnolo delle Filippine), 119 n. 17.
Santander, fonderia e fabbrica di cannoni a, 23 n. 42, 36 n. 94.
« Sao João » (nave da guerra portoghese), 66.
Sassonia, 12 e n. 11, 13 n. 12.
Schaldel (cannoniere olandese), 94.
Schall von Bell Adam (gesuita tedesco), 95, 96 n. 82, 98 n. 88.
Schubert dott. H. R., 27, 28 n. 60.
Scozia, 36 n. 94.
Seistan, 87.
Semedo A. (gesuita), 101, 104 n. 101.
Serbia, 5, 73, 118.
serpentina (tipo di cannone), 65.
Shibata Katsuie (Daimyō di Kitanoshō), 102 n. 98.
shogun (governatori giapponesi del clan Tokugawa), 102 n. 99, 118.
Siam, 90 n. 59, 91 n. 60;
—, fonderie del, 86 n. 43.
Sicilia, 63 n. 177.
Sīdī' Alī Ra'īs, 84 n. 34.
Sigfersson Aders (lavoratore svedese), 53 n. 147.
Siviglia, fonderie di cannoni a, 20 n. 34, 22, 23 n. 41, 130.
Smith Adam (economista britannico), 124.
Soares de Albergaria Lopo (capitano portoghese, governatore delle Indie), 84 n. 33.
Solimano (sultano di Turchia), 118.
Soreland (Södermanland), 45 n. 121.
Southampton, 59 n. 163, 67 n. 191.
« Soveraign » (nave da guerra inglese), 64, 65.
Spagna, 5, 12 n. 11, 13, 17 n. 24, 18, 19, 20 n. 32, 20-23, 25, 28 n. 62, 29 n. 65, 30, 31 n. 70, 31 n. 72, 32, 33-34, 34 n. 81, 36 n. 94, 39 n. 101, 57, 61 n. 172, 63 n. 177, 68-69, 69 n. 198, 70 n. 200, 70 n. 203, 82 e n. 25 e n. 26, 107 n. 113, 112 n. 1, 112 n. 3, 114, 119 n. 17, 128, 130, 132.
spezie, 19, 111, 113 n. 5, 114.
spingarda (tipo di cannone), 93.
stagno, usato per cannoni di bronzo, 12-13, 17, 18, 33, 37 e n. 95, 53, 130.
Stavsjö, fabbrica di cannoni svedese a, 56 n. 156, 130.
Stettino, 14 n. 13.
Stoccolma, 9, 58;
—, fonderia di cannoni a, 130.
Stromberg, lavorazione del ferro a, 44.
Sun Yüan-hua (funzionario cinese), 93.
Sussex, industria del ferro nel, 24-27, 32, 28 n. 59, 28 n. 60, 36 n. 94, 47 n. 126, 131.
Svärta, fabbrica di cannoni svedese a, 56 n. 156.
Svezia, 12 n. 11, 20 n. 32, 22 n. 38, 23 e n. 41, 29 n. 65, 30, 31 n. 70, 37 e n. 95, 37-43, 44 e n. 115, 45 n. 121, 46, 48-49, 50 n. 137, 52, 53 n. 147, 55 e n. 154, 56, 57, 58, 66, 81 n. 24, 128, 129, 130, 131, 132, 133.
Swaen Th. de (mercante di cannoni), 44 n. 115.

Taiwan, 92.
Tamigi, 69 n. 195.

Tartari, 122.
Tchen Meng Lei (erudito cinese), 105 n. 104.
Tembun, èra giapponese (1532-1554), 86 n. 43.
Terceras, 68 n. 194.
Te T'ung, 97.
Thomson Richard, 22 n. 40.
Timur Leuk (Tamerlano) (capo mongolo), 4, 122.
Tirolo, 12 e n. 11, 14 e n. 13.
Torre di Londra, 13 n. 12, 25, 77, 78 n. 19.
Tott François, barone de (diplomatico e viaggiatore francese), 78-79, 80 n. 23, 80-81, 122-123.
Tournai, 18, 59.
Trent'anni, guerra dei, 40, 44, 52.
Trier von (famiglia di mercanti di cannoni tedeschi), 134.
Trieste, 14 n. 13.
Trip Elias (mercante olandese), 35 n. 85, 40, 44 n. 115, 133, 134.
Trip Jacob (mercante olandese), 40, 133, 134.
Tseng Kuo-fan (funzionario cinese), 105 n. 105.
Tula, industria siderurgica e fonderia di cannoni russa a, 44, 57, 122 n. 24, 128.
Turchi, 3, 4, 5, 63, 72-85, 87, 91 n. 62, 105, 107 n. 112, 108 n. 114, 109-110, 115, 118, 122, 123.

Uffelen Abraham von (governatore coloniale olandese), 118.
Ungari, 4.
Ungheria, 12 e n. 11, 14 n. 13, 33, 75, 76, 118.
Utrecht, 35.

Vagnoni Alfonso (gesuita italiano), 95 n. 76.
Vallière (ordinanza), 17 n. 22.
Valloni (immigrati in Svezia), 22 n. 38, 39 n. 101, 129, 133, *v. anche* Beche *e* Geer.
Varthema Ludovico (viaggiatore e scrittore italiano), 92-93.
veliero armato di cannoni, segreto dei successi militari europei oltremare, 64-65, 115, 124.
Vendramin (ambasciatore veneziano), 23.
Venezia, 5, 13 n. 12, 14 n. 13, 18, 21, 23, 35, 50 n. 136, 59, 61 n. 172, 62, 63, 67 e n. 191, 68, 76, 82 e n. 25, 83, 94, 110, 118.
vetriolo azzurro, 26 n. 51.
Verbiest Ferdinand (gesuita missionario fiammingo), 95, 96.
Vichingi, 4.
Vieira Antonio (gesuita), 34 n. 82.
Vienna, assedio di (1529 e 1683), 118.
Vijayanagar, rajà di, 87.
Vincenzo Maria di Santa Caterina (missionario carmelitano), 71 n. 204, 80 n. 23.
Vischer Giles de (mercante olandese), 35 n. 85.
Vitelli Gian Paolo (condottiero italiano), 128.
Vittoria (regina d'Inghilterra), 77, 124.

Vivaldi (fratelli, esploratori), 6.
Voltaire (François Marie Arouet, detto —) (scrittore francese), 77.

Wang-Hong (mandarino cinese), 89, 98.
Weald, 24, 25, 47.
Weinhär, lavorazione del ferro a, 44.
Wertime Th., 27.
Westfalia, 36, 43.
Wetzlar, 36.
Willbach (Carinzia), 15.
Willekens J. (mercante di cannoni), 44 n. 115.
Winius A. (mercante di cannoni), 44 n. 115.
Wismar, 41 n. 108.
Worth, foresta di, 27, 28 n. 60.

Yedo, 94.
Yen Fu (scrittore cinese), 90 n. 58.
Yi (dinastia cinese), 86 n. 43.
Yokkaichi (centro di produzione di armi da fuoco), 106 n. 109.
Yüan Ch'ung-huan, 101.
Yung-Loh (imperatore cinese), 88 n. 48, 97.
Yu Sungyong (ministro cinese), 86 n. 43.

« zisa » (accisa), 19 n. 30.
zolfo, 27, 55.

Tipografia Cane & Durando, Piazza Campanella 23/139 - Torino 1969.